Proiect

H O T Ă R Â R E

privind aprobarea documentaţiei tehnico – economice faza DALI şi a indicatorilor tehnico – economici pentru proiectul "Eficientizare energetică prin reabilitare/modernizare a Liceului Tehnologic „Ion I. C. Brătianu"

Primarul Sectorului 2 al Municipiului Bucureşti, ales în condiţiile stabilite de Legea nr. 115/2015 pentru alegerea autorităţilor administraţiei publice locale, pentru modificarea Legii administraţiei publice locale nr. 215/2001, precum şi pentru modificarea şi completarea Legii nr. 393/2004 privind Statutul aleşilor locali,

Analizând:

- Raportul de specialitate nr. 84164 din data de 18.09.2017 întocmit de Directorul Executiv al Direcţiei Management Proiecte din cadrul aparatului de specialitate al Primarului Sectorului 2 al Municipiului Bucureşti;

- Raportul de specialitate nr. 86158 din data de 21.09.2017 întocmit de Directorul Executiv al Direcţiei Achiziţii şi Contracte Publice din cadrul aparatului de specialitate al Primarului Sectorului 2 al Municipiului Bucureşti;

- Avizul favorabil menţionat în procesul – verbal încheiat în şedinţa din data de 21.09.2017 a Comisiei tehnico-economice a Sectorului 2, înfiinţată prin Dispoziţia Primarului Sectorului 2 nr. 530/2017;

-Dispoziţia Primarului Sector 2 nr. 805/28.03.2016 privind exercitarea cu caracter temporar de către d-na Niţă Elena a funcţiei publice de conducere de Secretar al Sectorului 2 Bucureşti;

Având în vedere reglementările cuprinse în:

- Art. 44 alin. (1) din Legea 273/2006 privind finanţele publice locale, cu modificările şi completările ulterioare;

- Hotărârea Guvernului României nr. 907/2016 privind etapele de elaborare şi conţinutul-cadru al documentaţiilor tehnico - economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiţii finanţate din fonduri publice, modificată şi completată prin Hotărârea Guvernului României nr. 79/2017;

- Ghidul Solicitantului pentru Programul Operațional Regional 2014 - 2020, Axa prioritară 3- Sprijinirea tranziției către o economie cu emisii scăzute de carbon, Prioritate de investiții 3.1 – Sprijinirea eficienței energetice, a gestionării inteligente a energiei și a utilizării energiei din surse regenerabile în infrastructurile publice, inclusiv în clădirile publice, și în sectorul locuințelor, Operațiunea B - Clădiri Publice;

În temeiul art. 45 alin. (6) coroborat cu art. 81 alin. (2) lit. i) precum și art. 126 din Legea nr. 215/2001 privind administrația publică locală, republicată, cu modificările și completările ulterioare,

Propune prezentul proiect de

H O T Ă R Â R E

Art.l. Se aprobă documentația tehnico – economică faza DALI și indicatorii tehnico – economici pentru proiectul *"Eficientizare energetică prin reabilitare/modernizare a Liceului Tehnologic „Ion I. C. Brătianu"*, potrivit anexelor nr. 1 și 2 ce fac parte integrantă din prezenta hotărâre.

Art.2. Primarul Sectorului 2, Direcția Management Proiecte și Direcția Achiziții și Contracte Publice vor asigura ducerea la îndeplinire a prevederilor prezentei hotărâri.

Art.3. Prezenta hotărâre se publică integral în Monitorul Oficial al Municipiului București.

PRIMAR,
TOADER MUGUR-MIHAI

AVIZAT PENTRU LEGALITATE
ÎN TEMEIUL ART. 117, LIT. „a"
DIN LEGEA NR. 215/2001, REPUBLICATĂ
SECRETAR,
ELENA NIȚĂ

APROB,
PREŞEDINTE CTE
PRIMAR

TOADER MUGUR MIHAI

ROMÂNIA PRIMAR SECTORULUI 2 AL MUNICIPIULUI BUCUREŞTI

PROCES – VERBAL

Încheiat astăzi 21.09.2017, în şedinţa **Comisiei Tehnico – Economice**.

Analizând documentaţia *„privind aprobarea documentaţiei tehnico – economice faza DALI şi a indicatorilor tehnico – economici pentru proiectul Eficientizare energetică prin reabilitare/modernizare a Liceului Tehnologic Ion I. C. Brătianu"*

transmisă de Direcţia Management Proiecte, din cadrul aparatului de specialitate al Primarului Sectorului 2, membrii Comisiei au **AVIZAT FAVORABIL** / ~~**NEFAVORABIL**~~ documentaţia pentru iniţierea proiectului de hotărâre, cu următorul cvorum:

MAJORITAR

Obiecţiuni nominale:

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.

Vicepreşedinte:

1. Arhitect şef: Arh. **Bratu Alina Alisa** _____

Membri:

2. Director Direcția Urbanism Cadastru și Gestionare Teritoriu: **Sevciuc Irina**
_____.

3. Director Direcția Economică: **Amariței Florentina**
_____.

4. Director Direcția Achiziții și Contracte Publice: **Bocea Victorița**
_____.

5. Șef Serviciu Monitorizare Execuție Contracte Edilitare – Direcția Servicii Publice: **Coveșanu Dan** _____.

6. ~~Șef Serviciu Contabilitate Financiar – Direcția Economică:~~ **Mihalache Iuliana**
_____.

7. Șef Serviciu Urmărire, Derulare Contracte - Direcția Achiziții și Contracte Publice: **Grigoriu Vasile** ABSENT - C.O.

8. Șef Birou ~~Investiții~~ Direcția Achiziții și Contracte Publice: **Zmău Anca**
_____.

9. Direcția Generală pentru Administrarea Patrimoniului Imobiliar Sector 2: **Ciochircă Sorin Marin** _____.

10. Direcția Venituri Buget Local Sector 2: **Lucian Mitroiu**
_____.

11. Direcția Venituri Buget Local Sector 2: **Simona Tănase**
ABSENT.

12. Poliția Locală Sector 2: **Alexandru Ioana**
_____.

13. Administrația Piețelor Sector 2: **Gae Annemarie Gabriela**
_____.

14. Administrația Piețelor Sector 2: **Mocanu Nicolae Laurențiu**
ABSENT.

15. Administrația Piețelor Sector 2: **Dinu Anamaria**
_____.

Secretar tehnic,
Trancioveanu Andrei Iulian

EXPUNERE DE MOTIVE

Programul Operațional Regional (POR) 2014-2020 succede Programul Operațional Regional (POR) 2007-2013 și este unul dintre programele prin care Primăria Sector 2 poate accesa fondurile europene structurale și de investiții provenite din Fondul European pentru Dezvoltare Regională (FEDR), în perioada actuală de programare.

Programul Operațional Regional (POR) 2014-2020 are la bază priorități comune de dezvoltare propuse în cadrul Planurilor de Dezvoltare Regională (PDR) și sintetizate prin Strategia Națională de Dezvoltare Regională (draft) fiind corelat cu celelalte programe operaționale active în România (Programul Operaţional Capital Uman 2014-2020, Programul Operaţional Infrastructură Mare 2014-2020, Programul Operaţional Competitivitate 2014-2020, Programul Național pentru Dezvoltare Rurală 2014-2020).

POR 2014–2020 își propune ca obiectiv general creșterea competitivității economice și îmbunătățirea condițiilor de viață ale comunităților locale și regionale, prin sprijinirea dezvoltării mediului de afaceri, infrastructurii și serviciilor, pentru dezvoltarea durabilă a regiunilor, astfel încât acestea să își poată gestiona în mod eficient resursele și să își valorifice potențialul de inovare și de asimilare a progresului tehnologic.

Obiectivul strategic al POR 2014-2020 se va realiza printr-o repartizare a resurselor financiare în baza nevoilor comune de dezvoltare identificate în procesul de programare, asigurându-se corelarea cu strategiile regiunilor de dezvoltare precum și cu strategiile naționale sectoriale.

POR 2014-2020 cuprinde 11 axe prioritare destinate concentrării intervențiilor financiare în anumite priorități de investiții.

Axa prioritară 3 - Sprijinirea tranziției către o economie cu emisii scăzute de carbon, Prioritatea de investiții 3.1 – Sprijinirea eficienței energetice, a gestionării inteligente a energiei și a utilizării energiei din surse regenerabile în infrastructurile publice, inclusiv în clădirile publice, și în sectorul locuințelor, Operațiunea B-Clădiri

publice are ca scop creșterea eficienței energetice în clădirile publice, îndeosebi a celor care înregistrează consumuri energetice mari.

Proiectul "Eficientizare energetică prin reabilitare/modernizare a Liceului Tehnologic „Ion I. C. Brătianu" este finanțabil pe Axa prioritară 3, Prioritatea de investiții 3.1, Operațiunea B. Obiectivul general al proiectului este creșterea eficienței energetice imobilului în care își desfășoară activitatea Liceul Tehnologic „Ion I. C. Brătianu".

Analizând Raportul de specialitate întocmit de Direcţia Management Proiecte, precum şi Raportul de specialitate întocmit de Direcţia Achiziţii şi Contracte Publice din cadrul aparatului de specialitate al Primarului Sectorului 2, aferente *proiectului de hotărâre privind aprobarea documentației tehnico – economice faza DALI și a indicatorilor tehnico – economici pentru proiectul "Eficientizare energetică prin reabilitare/modernizare a Liceului Tehnologic „Ion I. C. Brătianu"* și ținând seama de prevederile legale aplicabile în domeniul eficienţei energetice, consider oportun promovarea proiectului de hotărâre mai sus menționat.

Față de cele mai sus menționate

P R O P U N

Consiliului Local al Sectorului 2 proiectul de hotărâre privind aprobarea documentației tehnico – economice faza DALI și a indicatorilor tehnico – economici pentru proiectul "Eficientizare energetică prin reabilitare/modernizare a Liceului Tehnologic „Ion I. C. Brătianu".

PRIMAR,
TOADER MUGUR-MIHAI

DIRECȚIA MANAGEMENT PROIECTE
Nr. 84164 / 18.09.2017

Raport de specialitate

Programul Operațional Regional (POR) 2014-2020 succede Programul Operațional Regional (POR) 2007-2013 și este unul dintre programele prin care Primăria Sector 2 poate accesa fondurile europene structurale și de investiții provenite din Fondul European pentru Dezvoltare Regională (FEDR), în perioada actuală de programare.

Programul Operaţional Regional (POR) 2014-2020 are la bază priorități comune de dezvoltare propuse în cadrul Planurilor de Dezvoltare Regională (PDR) și sintetizate prin Strategia Națională de Dezvoltare Regională (draft) fiind corelat cu celelalte programe operaționale active în România (Programul Operaţional Capital Uman 2014-2020, Programul Operaţional Infrastructură Mare 2014-2020, Programul Operaţional Competitivitate 2014-2020, Programul Național pentru Dezvoltare Rurală 2014-2020).

POR 2014–2020 își propune ca obiectiv general creșterea competitivității economice și îmbunătăţirea condițiilor de viață ale comunităților locale și regionale, prin sprijinirea dezvoltării mediului de afaceri, infrastructurii și serviciilor, pentru dezvoltarea durabilă a regiunilor, astfel încât acestea să își poată gestiona în mod eficient resursele și să își valorifice potențialul de inovare și de asimilare a progresului tehnologic.

Obiectivul strategic al POR 2014-2020 se va realiza printr-o repartizare a resurselor financiare în baza nevoilor comune de dezvoltare identificate în procesul de programare, asigurându-se corelarea cu strategiile regiunilor de dezvoltare precum și cu strategiile naționale sectoriale.

POR 2014-2020 cuprinde 11 axe prioritare destinate concentrării intervențiilor financiare în anumite priorități de investiții.

Axa prioritară 3 - Sprijinirea tranziției către o economie cu emisii scăzute de carbon, Prioritatea de investiții 3.1 – Sprijinirea eficienței energetice, a gestionării inteligente a energiei și a utilizării energiei din surse regenerabile în infrastructurile publice, inclusiv în clădirile publice, și în sectorul locuințelor, Operațiunea B-Clădiri publice are ca scop creșterea eficienței energetice în clădirile publice, îndeosebi a celor care înregistrează consumuri energetice mari.

Proiectul **<<Eficientizare energetică prin reabilitare/modernizare a Liceului Tehnologic „Ion I. C. Brătianu">>** este finanțabil pe Axa prioritară 3, Prioritatea de investiții 3.1, Operațiunea B.

Obiectivul general al proiectului este creșterea eficienței energetice imobilului în care își desfășoară activitatea Liceul Tehnologic „Ion I. C. Brătianu".

Obiectivele specifice al proiectului sunt:

- izolarea termică a fațadei;
- termoizolarea terasei;
- izolarea termică a planșeului peste subsol;
- înlocuirea tâmplăriei exterioare;
- înlocuirea sistemului de încălzire și furnizare a apei calde de consum;
- montarea de panouri solare pentru prepararea apei calde;
- reabilitarea instalațiilor electrice;
- montarea unei instalații de detecție, semnalizare și avertizare incendiu;
- montarea a două sisteme fotovoltaice off-grid pentru producerea de energie electrică.

Valoarea totală a proiectului este de 6.206.520,87 lei inclusiv TVA.

Documentația tehnico-economică a fost întocmită în conformitate cu Hotărârea de Guvern nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor /proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice.

În conformitate cu prevederile Legii administrației publice locale nr. 215/2001, republicată cu modificările și completările ulterioare, vă supunem spre aprobare proiectul de hotărâre pentru aprobarea Documentației de Avizare a Lucrărilor de Intervenție (D.A.L.I.) și a indicatorilor tehnico-economici ai proiectului <<**Eficientizare energetică prin reabilitare/modernizare a Liceului Tehnologic „Ion I. C. Brătianu”>>,** caracteristicile principale și indicatorii tehnico-economici regăsindu-se în Anexa Proiectului de hotărâre, anexă ce conține descrierea sumară a investiției propuse a fi realizată prin proiect Proiectului de hotărâre.

Director executiv,

Gârbu Alexandru Bogdan

www.ps2.ro - Strada Chiristigiilor nr. 11-13, Tel: +(4021) 209.60.00 Fax: +(4021) 252.80.39

DIRECŢIA ACHIZIŢII ŞI CONTRACTE PUBLICE
Nr. inreg 86158 / 21.09.2017

RAPORT DE SPECIALITATE

la proiectul de hotărâre privind aprobarea Documentaţiei de Avizare a Lucrărilor de Intervenţie (D.A.L.I.) şi a indicatorilor tehnico-economici aferenţi proiectului „Eficientizare energetică prin reabilitare/modernizare a Liceului Tehnologic „Ion I.C. Bratianu"

Prin raportul de specialitate intocmit de Directia Managementul Proiectelor se arată motivele care stau la baza necesităţii şi oportunităţii realizarii proiectului *Eficientizare energetică prin reabilitare/modernizare a Liceului Tehnologic „Ion I.C. Bratianu"* si modalitatea de finantare prin POR 2014-2020, Axa prioritară 3 *Sprijinirea tranziţiei către o economie cu emisii scăzute de carbon*, Prioritatea de investiţii 3.1 *Sprijinirea eficienţei energetice, a gestionării inteligente a energiei şi a utilizării energiei din surse regenerabile în infrastructurile publice, inclusiv în clădirile publice, şi în sectorul locuinţelor*, Operaţiunea B *Clădiri publice,* creşterea eficienţei energetice în clădirile publice, îndeosebi a celor care înregistrează consumuri energetice mari.

Directia Managementul Proiectelor mentioneaza in raport ca Documentaţia tehnico-economică este întocmită în conformitate cu obiectivele specifice al proiectului (izolarea termică a pereţilor exteriori, a ultimului planşeu, înlocuirea tâmplăriei exterioare pentru corpurile de cladire C1 şi C2, înlocuirea sistemului de încălzire şi furnizare apă caldă de consum, montarea de panouri solare pentru prepararea apei calde, montarea unui sistem fotovoltaic off-grid pentru producerea energiei electrice) si cu Hotărârea de Guvern nr. 907/2016 privind etapele de elaborare şi conţinutul cadru al documentaţiilor tehnico-economice aferente obiectivelor /proiectelor de investiţii finanţate din fonduri publice.

În conformitate cu prevederile legale in vigoare, Consiliul Local Sector 2 are competența de a hotărî cu privire la aprobarea Documentației de Avizare a Lucrărilor de Intervenție (D.A.L.I.) și a indicatorilor tehnico-economici aferenți proiectelor, conform art. 36 alin (5) lit. c si art.126 din Legea nr. 215/2001 privind administrația publică locală, republicată, cu modificările și completările ulterioare.

DIRECTOR EXECUTIV,
ING. VICTORIȚA BOCEA

ȘEF SERVICIU
ING. VASILE ISTRATE

Anexa nr. 1 la H.C.L. Sector 2 nr. ___/ 2017

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

DOCUMENTAȚIE TEHNICO – ECONOMICĂ FAZA DALI PENTRU PROIECTUL "EFICIENTIZARE ENERGETICĂ PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC ION I. C. BRĂTIANU"

PRIMAR,

TOADER MUGUR-MIHAI

ROMÂNIA
PRIMAR
SECTORULUI 2 AL MUNICIPIULUI BUCUREȘTI

HARD EXPERT CONSULTING

Soseaua Virtutii, nr.22, bl.R10, sc. 2, et. 4, ap. 53
Sector 6, Bucuresti, Romania
CUI: RO 30759240, Reg.Com.: J40/11544/2012
Cont: RO71 INGB 0000 9999 0332 8867, ING BANK
Tel.: 0727.300.877., Fax:031/432.08.14.
mail: office.hardexpert@gmail.com

EXPERTIZA TEHNICA

A IMOBILULUI
LICEUL TEHNOLOGIC „ I.C. BRATIANU"- Corp C3,
STR. POPA LAZAR , NR. 8 A
SECTOR 2, MUNICIPIUL BUCURESTI



AUTORITATE CONTRACTANTA: ***SECTORUL 2 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI***

Expert tehnic atestat: prof. univ. dr. ing. Constantin Pavel
Certificat MDRT Seria H, Nr. E250/10.11.1992

EXPERTIZA NR. 5.1
2017

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

EXPERTIZA TEHNICA A IMOBILULUI LICEUL TEHNOLOGIC „ I.C. BRATIANU”-Corp C3, STR. POPA LAZAR, NR. 8A, SECTOR 2, MUNICIPIUL BUCURESTI

RESPONSABIL DE CONTRACT:
ASOCIEREA
S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.

S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.

ELABORATOR :

S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.

AUTORITATE CONTRACTANTA:
SECTORUL 2 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI

Expert tehnic atestat: prof. univ. dr. ing. Constantin Pavel

Certificat MDRT Seria H, Nr. E250/10.11.1992

EXPERTIZA NR. 5.1
2017

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

3

COLECTIV DE ELABORARE

DIRECTOR GENERAL	Popescu Gheorghe
SEF PROIECT	Ing. Popescu Claudia Liliana
EXPERT TEHNIC	Prof. univ. dr. ing. Constantin Pavel
PROIECTANT	Ing. Ghioc Bogdan
RELEVAT	Arh. Florea Andrei Daniel

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
Arhitect cu drept de semnătură

PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMANIA MLPAT
NR. 250
A1, A3
INGINER EXPERT TEHNIC

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

4

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI TURISMULUI
Direcția Generală Tehnică în Construcții

Dna / Dl. PAVEL GH. CONSTANTIN

Cod numeric personal:

Profesie ING. CONSTRUCTOR



ATESTAT

Pentru competența EXPERT TEHNIC

În domeniile: CONSTR. CIVILE, INDUSTR., AGRICOL CU STRUCTURI DIN BETON, BETON ARMAT, BOLȚI

În specialitatea: LEFN

—

—

Privind cerințele esențiale: (A1 ÷ 3)

—

Director General
CRISTIAN-PAUL STĂNĂȘTEANU

Semnătura titularului

Șef serviciu/compartiment

Data eliberării: 14.02.2013

Prezenta legitimație este valabilă însoțită de certificatul de calificare tehnico-profesională emis în baza Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare, și a Hotărârii Guvernului nr. 1631/2009 privind organizarea și funcționarea M.D.R.T.

Seria H Nr. E 250 / 10.11.1992

Prezenta legitimație va fi vizată de emitent din 5 în 5 ani de la data eliberării

Prelungit valabilitatea până la 10.11.2017	Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la
Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI TURISMULUI

DUPLICAT
LEGITIMAȚIE

Seria H Nr. E 250 / 10.11.1992

4



ROMANIA

MINISTERUL LUCRARILOR PUBLICE ŞI AMENAJĂRII TERITORIULUI
DEPARTAMENTUL CONSTRUCŢIILOR ŞI LUCRĂRILOR PUBLICE

CERTIFICAT DE ATESTARE TEHNICO-PROFESIONALĂ

In baza Hotărîrii Guvernului Romaniei nr. 731 din 1.10.1991 privind aprobarea Regulamentului de atestare tehnico-profesională a specialiştilor care verifică sau expertizează proiectarea şi execuţia construcţiilor in urma cererii nr. 337 din 23.09.1992 şi a verificărilor efectuate şi consemnate in procesul verbal nr. 372 din 29.09.1992 se eliberează prezentul certificat

NR. 250 DIN 10.11.1992

SE ATESTA DOMNUL (DOAMNA)

PAVEL GH. CONSTANTIN

NASCUT (A) IN ANUL 1935 LUNA IULIE
ZIUA 7 IN LOCALITATEA SĂHĂŢENI - BUZĂU
DE PROFESIUNE ING. CONSTRUCTOR

- PENTRU CALITATEA DE EXPERT TEHNIC
- IN DOMENIILE CONSTR. CIVILE, INDUSTR. A GROZOO CU STRUCTURA DIN BETON, BETON ARMAT, ZIDĂRIE ŞI LEMN
- PENTRU URMATOARELE EXIGENŢE Rezist. şi stabilitate la solicitări statice, dinamice şi seismice (ALA3)

Semnătura titularului
C. Pavel

SECRETAR DE STAT

Secretar comisie

SERIA E nr. 250

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

6

CUPRINS

CAPITOLUL 1: Date de identificare a constructiei: 5
CAPITOLUL 2: Obiectul expertizei: 5
CAPITOLUL 3: Normative utilizate la intocmirea expertizei: 6
CAPITOLUL 4: Colectarea informatiilor pentru evaluarea structurala: 6
CAPITOLUL 5: Definirea nivelului de cunoastere. Stabilirea factorilor de incredere: 8
CAPITOLUL 6: Stabilirea obiectivelor de performanta: 9
CAPITOLUL 7: Stabilirea metodologiei de evaluare: 10
CAPITOLUL 8: Evaluarea calitativa: 11
CAPITOLUL 9: Date privind starea fizica actuala a constructiei: 13
CAPITOLUL 10: Evaluare calitativa: 14
CAPITOLUL 11: Evaluarea starii de degradare a elementelor structurale: 17
CAPITOLUL 12: Evaluarea prin calcul : 18
CAPITOLUL 13: Sinteza evaluarii. Incadrarea constructiei in clasa de risc seismic. Concluzii: 27
CAPITOLUL 14: Necesitatea interventiei structurale: 29
CAPITOLUL 15: Concluzii: 30
RELEVEU FOTO 33

PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMANIA MLPAT
NR. 250
A1, A3
INGINER EXPERT TEHNIC

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

RAPORT DE EXPERTIZA TEHNICA

Expert tehnic atestat: prof. univ. dr. ing. Constantin Pavel
Legitimatie: Seria H, Nr. E250/10.11.1992

CAPITOLUL 1: Date de identificare a constructiei:

1.1. Constructia supusa expertizei:Liceul Tehnologic„I.C. Bratianu"- Corp C3
1.2. Adresa constructiei: Str. Popa Lazar, Nr. 8A, Sector 2, Bucuresti;
1.3. Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti

CAPITOLUL 2: Obiectul expertizei:

Prezenta ducumentatie s-a intocmit la cererea beneficiarului in scopul stabilirii nivelurilor de performanta ale constructiei in vederea reabilitarii termice.

Evaluarea seismica a cladirilor existente urmareste sa stabileasca daca acestea satisfac cu un grad adecvat de siguranta cerintele fundamentale avute in vedere la proiectarea constructiilor noi conform cu P100-1/2006 „Cod de proiectare antiseismica – Partea 1 – Prevederi de proiectare pentru cladiri".

Cerinte fundamentale:

a) Cerinta de siguranta a vietii:
   - structura va fi capabila sa preia actiunile seismice cu o marja de siguranta suficient de mare fata de nivelul de deformare la care intervine prabusirea locala sau generala, astfel incat vietile oamenilor sa fie protejate.;
   - prabusirea locala sau in ansamblu, ruperea elementelor structurale si alte forme de cedare structurala sunt asociate atingerii starii limita ultime (S.L.U.).

b) Cerinta de limitare a degradarilor:
   - structura va fi capabila sa preia actiuni seismice cu o probabilitate mai mare decat actiunea seismica de proiectare, fara degradari sau scoatere din exploatare ale caror costuri sa fie exagerat de mari comparativ cu costul structurii; actiunea seismica considerata pentru cerinta de limitare a degradarilor corespunde unui interval mediu de recurenta (I.M.R.) de referinta de 40 de ani;
   - atingerea unui nivel al degradarilor de la care cerintele de exploatare ale unei constructii nu mai sunt indeplinite corespunde starii limita de serviciu (S.L.S.).

Diferentierea sigurantei este introdusa prin clasificarea structurilor in diferite clase de importanta si de expunere la cutremur. Fiecarei clase de importanta ii corespunde un factor de importanta γ_I . Diferitele niveluri de siguranta se obtin multiplicand parametri actiunii seismice de referinta cu factorul de importanta.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

8

In functie de clasa de importanta si de expunerea la cutremur, pe durata viitoare de exploatare a constructiilor existente, aceste cerinte pot fi asigurate pentru un nivel al actiunii seismice inferior celui considerat la proiectarea constructiilor noi.

Pentru constructii de importanta deosebita, sau atunci cand proprietarul constructiei o cere, investigatia poate avea in vedere si alte niveluri de prformanta sau alte valori ale intervalelor medii de recurenta ale cutremurelor pe amplasament.

CAPITOLUL 3: Normative utilizate la intocmirea expertizei:

- P100-1/2006 „Cod de proiectare antiseismica – Partea 1 – Prevederi de proiectare pentru cladiri";
- P100-3/2008 „Cod de evaluare seismica a cladirilor existente"
- GP 123/2013
- SC 007/2013
- CR 0-2005 „Cod de proiectare. Bazele proiectarii structurilor in constructii";
- CR 1-1-3 „Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor"
- SR EN 1991-1-1-3 „Bazele proiectarii si actiuni asupra constructiilor. Actiunea zapezii"
- NP 082-04 „Actiuni in constructii. Incarcari date de vant"
- SR EN-1992-1-1 „Eurocode 2 – Proiectarea structurilor din beton."
- NP 007-97 „Cod de proiectare pentru structuri in cadre din beton armat"
- SR EN-1991-1-1 „Eurocode 1 -Actiuni in constructii – greutati tehnice si incarcari permanente"
- STAS 10101/2A1-91 „Actiuni in constructii - incarcari datorate procesului de exploatare"
- NE 012-99 „Cod de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat"
- NP 112-04 „Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directa"

CAPITOLUL 4: Colectarea informatiilor pentru evaluarea structurala:

a) Istoric si informatii generale:

Prezenta documentatie se refera la Corpul C3 care este alcatuit din doua tronsoane C3a si C3b separate prin rost seismic; ambele tronsoane au regim de inaltime Sp + P + 2;

Constructia - Corpul C3 a fost proiectata de catre „INSTITUTUL DE PROIECTARE PROIECT BUCURESTI" si a fost construita in anul 1975.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

9

b) Conditii seismice ale amplasamentului:

$\upsilon = 0.5$	factor de reducere
$c = 1$	coeficient de amplificare al deplasarilor
$\gamma_I = 1.2$	coeficient de importanta a constructiei
$a_g = 0.24g = 2.35\ m/s^2$	acceleratia terenului pentru proiectare
$q = 2.5$	coeficient de comportare seismica
$Tc = 1.6\ s$	perioada de colt
$\beta = 2.75$	factor de amplificare spectrala al acceleratiei

c) Identificarea sistemului structural:

Structura de rezistenta este alcatuita din cadre formate din stalpi si grinzi dispuse pe ambele directii. Planseele sunt diafragme orizontale din beton armat turnat monolit.

d) Identificarea tipului de fundatii ale cladirii:

Sistemul de fundare este alcatuit din fundatii izolate legate sub stalpii de cadru legate cu grinzi de fundatii dispuse pe ambele directii.

e) Identificarea categoriei de teren:

Dimensiunile fundatiilor au fost calculate pentru un teren cu presiunea conventionala $p_{conv} = 250$ kPa incadrat in „Categoria I" ca „teren bun cu risc geotehnic redus".

f) Descrierea alcatuirii constructive de ansamblu. Stabilirea dimensiunilor generale ale constructiei. Alcatuirea elementelor structurale. Proprietatile materialelor folosite:

- Corpul C3 – Tronson C3a:

Tronsonul este alcatuit din treisprezece travei (de cate 3.00 m) si o travee de 3,3 m iar deschideri sunt doua (una de 6.75 si una de 2.45 m), Astfel se obtine un contur rectangular cu dimensiunile de gabarit de 9.65 m x 42.90 m.

Dimensiunile elementelor structurale sunt urmatoarele:

- stalpii cadrelor au sectiuni de 30 x 40 cm;
- grinzile longitudinale au sectiuni de 30 x 40 cm, iar cele transversale de 30 x 60 cm;
- planseul este din beton armat turnat monolit cu grosimea de 14 cm;
- peretii de fatada sunt realizati din B.C.A. cu grosimea de 37 cm;
- peretii interiori sunt din B.C.A si au grosimea de 10 si 25 cm ;
- subsolul are doar rol tehnic, iar peretii acestuia sunt din beton armat turnat monolit cu grosimea de 30 cm.

- Corpul C3 – Tronson C3b:

Tronsonul este alcatuit din sase travei (de cate 3.00 m) si patru deschideri (una de 5.65 m, una de 3.20 m, una de 5.85 m si una de 9.35 m). Astfel se obtine un contur rectangular cu dimensiunile de gabarit de 18.40 m x 24.15 m din care lipsesc doua zone dreptunghiulare cu dimensiunile de 2.60 m x 3.10 m.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Dimensiunile elementelor structurale sunt urmatoarele:
- stalpii cadrelor au sectiuni de 45 x 45 cm si 30 x 50 cm;
- grinzile longitudinale au sectiuni de 30 x 40 cm, iar cele transversale de 30 x 50 cm si 30 x 70 cm;
- planseul este din beton armat turnat monolit cu grosimea de 14 cm;
- peretii de fatada sunt realizati din B.C.A. cu grosimea de 37 cm;
- peretii interiori sunt din B.C.A si au grosimea de 10 si 25 cm ;
- subsolul are doar rol tehnic, iar peretii acestuia sunt din beton armat turnat monolit cu grosimea de 30 cm.

g) Descrierea functionala a constructiei:

Din punct de vedere funcţional, clădirea are destinaţia de institutie de invatamant cu functiunea de liceu, are regim de inaltime S+P+2E fiind compusa din urmatoarele tipuri de spatii:

- Subsol – statie electrica, statie hidrofor, magazie, vestiar, hol;
- Parter – camera, casa scarii, biblioteca, grup sanitar, sala , contabilitate, secretariat, administratie, magazie, informatica, cabinet director, cabinet psihologic, hol, grupuri sanitare, sala de sport ;
- Etaj 1: 4 sali de clasa, cancelarie, anexa, grup sanitar, vestiar, anexe ;
- Etaj 2: 5 Sali de clasa, anexe, grup sanitar, hol ;

Accesul pe verticala se realizeaza prin intermediul celor doua case de scari cu cate doua rampe pe nivel. Scarile sunt din beton armat cu balustrade metalice.

Clădirea este dotată cu instalaţii de apă-canal, instalaţii electrice de iluminat şi prize, instalaţii termice si sanitare.

Acoperisul este de tip terasa necirculabila prevazuta cu atic perimetral peste care este montat un glaf de tabla, avand pante de scurgere catre sistemul de evacuare a apelor pluviale.

CAPITOLUL 5: Definirea nivelului de cunoastere. Stabilirea factorilor de incredere:

Factorii considerati in stabilirea nivelului de cunoastere sunt:

a) Geometria structurii: dimensiunile de ansamblu ale structurii si cele ale elementelor structurale si nestructurale. Configuratia structurii este cunoscuta printr-un releveu extins asupra constructiei.

b) Alcatuirea elementelor structurale a fost determinata prin releveu complet asupra structurii.

c) Proprietatile mecanice ale materialelor sunt evaluate prin comparatie cu alte constructii care dateaza din aceeasi perioada si care au fost amplasate in zone apropiate si pentru care a existat proiectul initial..

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Nivelurile de cunoastere si metodele corespunzatoare de calcul:

NIVELUL DE CUNOASTERE	GEOMETRIE	ALCATUIRE DE DETALIU	MATERIALE	CALCUL	CF
KL1 Cunoastere limitata	Din proiectul de ansamblu original si verificarea vizuala sau din releveul complet al cladirii	Pe baza proiectarii simulate in acord cu practica in momentul constructiei si pe baza unei inspectii limitate pe teren	Valori stabilite pe baza standardelor valabile in momentul constructiei si din teste limitate in teren	-Metoda fortei laterale echivalente -Calcul modal cu spectre de raspuns	**1.35**
KL2 Cunoastere normala		Din proiectul de executie original incomplet si din inspectia limitata pe teren sau dintr-o inspectie extinsa	Din specificatiile de proiectare originale si din teste limitate sau dintr-o testare extinsa a calitatii materialelor in teren	P100-1/2006	1.20
KL3 Cunoastere completa		Din proiectul de executie original incomplet si din inspectia limitata pe teren sau dintr-o inspectie cuprinzatoare	Din rapoarte originale privind cantitatea materialelor din lucrare si din teste limitate pe teren sau dintr-o testare cuprinzatoare	P100-1/2006	1.00

CAPITOLUL 6: Stabilirea obiectivelor de performanta:

Obiectivul de performanta este determinat de nivelul de performanta structurala al cladirii evaluat pentru un anumit nivel de hazard seismic exprimat prin intervalul mediu de recurenta (I.M.R.).

Nivelul de baza al hazardului seismic este cel corespunzator nivelului de performanta de siguranta a vietii. Pentru constructiile existente, nivelul de baza al hazardului seismic corespunde unei acceleratii de varf a terenului cu un interval mediu de referinta de 40 de ani (probabilitatea de depasire este de 70% in 50 de ani).

Se stabileste ca fiind obligatorie indeplinirea „obiectivului de performanta de baza OPB" care este constituit din satisfacerea exigentelor nivelului de performanta de siguranta a vietii pentru actiunea seismica cu I.M.R.=40 ani.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

12

Performanta seismica a unei cladiri se poate descrie calitativ in functie de siguranta oferita ocupantilor pe durata seismului si dupa incetarea acestuia, de costul si dificultatea masurilor de reabilitare structurala a cladirii, de durata de timp pentru care cladirea ar putea fi scoasa din uz pe durata lucrarilor de reabilitare, de impactul economic asupra comunitatii. Performanta cladirii este data de amploarea degradarilor si de performanta elementelor structurale si nestructurale.

Pentru nivelul de performanta de siguranta a vietii constructia trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditii:

- Conditii structurale:

Acest nivel de performanta are in vedere o stare post-seism cu degradari semnificative, dar pentru care exista o marja de siguranta suficienta pana la prabusirea partiala sau totala. Unele elemente structurale sunt serios avariate dar fara a pune in pericol viata ocupantilor.

Desi unele persoane pot fi ranite, riscul general de pierdere a vietii ramane scazut. Constructia poate fi reparata, dar uneori reparatia poate sa nu fie indicata din ratiuni economice. Cladirea avariata ramane stabila. Ca masuri suplimentare pot fi prevazute sprijiniri sau reparatii structurale de urgenta.

- Conditii nestructurale:

Pot aparea degradari semnificative ale elementelor structurale, dar acestea nu sunt dislocate si nu ameninta prin cadere viata oamenilor in interiorul sau in exteriorul cladirii.

Caile de acces nu sunt blocate in totalitate, dar circulatia poate fi afectata. Instalatiile pot fi avariate provocand inundatii locale,unele dintre instalatii putand iesi din functiune. Repararea elementelor nestructurale necesita eforturi si costuri considerabile.

CAPITOLUL 7: Stabilirea metodologiei de evaluare:

La cererea beneficiarului, pentru constructia care face obiectul prezentei documentatii a fost adoptata „ METODOLOGIA DE EVALUARE DE NIVEL 2"

Metodologia de nivel 2 implica urmatoarele:

- Evaluarea calitativa a constructiei se face pe baza criteriilor de conformare, de alcatuire si de detaliere a constructiilor. Natura deficientelor de alcatuire si intinderea acestora reprezinta criterii de baza pentru decizia de interventie structurala si a solutiilor de consolidare. Rezultatele examinarii calitative se inscriu intr-o lista care arata daca si in ce masura constructia este alcatuita corect.
- Evaluarea prin calcul se face utilizand metode rapide simplificate de calcul structural si verificari rapide ale starii de eforturi in elementele esentiale ale structurii.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

13

CAPITOLUL 8: Evaluarea calitativa:

a) Conditii privind traseul incarcarilor:

Aceste conditii au in vedere existenta unui sistem structural continuu si suficient de puternic pentru a asigura un traseu neintrerupt si cat mai scurt in orice directie pentru transmiterea fortelor seismice din orice punct al constructiei pana la terenul de fundare. Fortele seiemice care iau nastere in toate elementele cladirii ca forte masice, trebuie transmise prin intermediul diafragmelor orizontale (planseelor) la elementele structurale verticale (pereti structurali sau cadre) care la randul lor transmit la fundatii, iar acestea la teren. Aceste cerinte sunt respectate prin evitarea golurilor mari si in pozitii dezordonate in plansee, prin respectarea lungimilor de ancoraj si petrecere ale barelor in elementele de monolitizare dintre planseee si peretii structurali. Planseele trebuie sa aiba o rigiditate suficient de mare in planul lor pentru a transmite incarcarile la peretii structurali.

Structura verticala a constructiei este aceeasi la toate nivelurile cu goluri pentru usi si ferestre fiind suprapuse pe verticala, astfel asigurandu-se un traseu cat mai scurt in transmiterea incarcarilor.

b) Conditii privind redundanta:

Este necesar ca o structura sa fie conceputa in asa fel incat atingerea eforturilor capabile in unul sau in cateva (putine) elemente structurale sa nu expuna structura unei pierderi de stabilitate in ansamblu sau local.

La actiuni seismice severe, constructia trebuie sa dezvolte un mecanism de plastificare favorabil care sa permita exploatarea rezervelor de rezistenta ale structurii si o disipare corespunzatoare a energiei. Aceasta necesita asigurarea unei ductilitati suficiente a structurii care sa permita deformarea in domeniul post-elastic fara ca ea sa se prabuseasca.

c) Conditii privind configuratia cladirii:

1. Neregularitati pe verticala:

Constructia trebuie sa fie compacta, simetrica si regulata pentru o comportare cat mai buna la actiunile seismice. Abaterile de la aceste reguli produc discontinuitati in traseul de transmitere a fortelor seismice si afecteaza in mod nefavorabil structura.

- Constructia nu trebuie sa prezinte discontinuitati in distributia rigiditatilor laterale. La nivelurile flexibile (cu rigiditate cu 25% mai mica decat la nivelurile adiacente) efectele de ordinul II sunt sporite si produc deformatii importante, de multe ori mai mari decat cele admisibile;
- Constructia nu trebuie sa prezinte discontinuitati in distributia rezistentei laterale. Un nivel slab (cu rezistenta cu 25% mai mica decat a nivelurilor adiacente), permite concentratii de eforturi plastice in structura formandu-se astfel un mecanism de tip etaj slab;
- Constructia trebuie sa fie regulata din punct de vedere geometric. Se considera discontinuitati geometrice semnificative situatiile in care dimensiunile pe

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

14

orizontala ale sistemului structural activ in preluarea fortelor orizontale prezinta diferente mai mari de 30% in raport cu nivelurile adiacente. Acestea pot aparea in cazul golurilor mari in plansee, in cazul intreruperii unor elemente structurale sau in cazul retragerii catre interior a structurii la nivelurile superioare;

- Masele de nivel ale constructiei trebuie sa fie distribuite in mod regulat. Se considera ca neregularitatile in distributia maselor afecteaza semnificativ raspunsul seismic al structurii daca masa unui nivel este mai mare cu mai mult de 50% fata de masele nivelurilor adiacente;
- Sistemul structural trebuie sa fie continuu. Se considera abateri semnificative de la monotonia sistemului structural intreruperea unor stalpi sau pereti la anumite niveluri, modificarea dimensiunilor unor pereti, devierea in plan a unor elemente de la un nivel la altul;

2. Neregularitati in plan:

Elementele sau masele dispuse neechilibrat, produc efecte nefavorabile in torsiunea generala, pozitia centrului maselor fiind mult diferita fata de centrul de rigiditate.

d) Conditii privind interactiunea structurii cu alte constructii sau elemente:

Se verifica daca distantele dintre cladiri satisfac cerintele din P100-1/2006.

- Daca planseele sunt decalate, acestea pot produce socuri prin lovirea stalpilor structurii vecine.

- Daca inaltimea constructiilor vecine este diferita, constructia mai joasa si mai rigida poate actiona ca reazem pentru constructia mai inalta. Efectele posibile sunt aplicarea unei forte suplimentare constructiei mai joase, in timp ce constructia mai inalta va suferi o discontinuitate semnificativa a rigiditatii care va modifica raspunsul seismic.

- Atunci cand constructiile au inaltimi egale, cu sisteme structurale identice si cu planseele la acelasi nivel, efectele coliziunilor sunt nesemnificative.

e) Conditii referitoare la supante:

Acestea se refera la planseele cu suprafata limitata dispuse la interior intre nivelurile curente ale constructiei, de multe ori adaugate ulterior executiei constructiei. Pentru asigurarea stabilitatii acestora la forte laterale se vor avea in vedere doua solutii:

- prevederea unei structuri proprii independente de structura initiala a constructiei;
- ancorarea corespunzatoare in structura principala care va fi capabila sa preia fortele suplimentare aduse de planseul intermediar;

f) Conditii referitoare la componentele nestructurale:

Aceste conditii se refera la pozitionarea elementelor nestructurale si legaturile lor cu elementele structurale. Peretii de umplutura nestructurali pot afecta prin distributia lor masele de nivel si excentricitati semnificative intre centrul maselor si

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

15

centrul de rigiditate. In anumite situatii, in functiile de legaturile lor cu structura pot produce interactiuni necontrolate.

g) Conditii pentru diafragmele orizontale:

Comportarea planseelor este optima atunci cand acestea sunt realizate ca diafragme rigide si rezistente pentru forte aplicate pe planul lor. Ele vor fi capabile sa preia incarcarile seismice orizontale si sa le transmita la peretii structurali. Diafragmele orizontale trebuie sa fie capabile sa respecte urmatoarele conditii:

- preluarea eforturilor de intindere din incovoiere; armaturile de legatura dintre placa si elementele de bordaj (centuri) vor avea lungimi de ancoraj corespunzatoare;
- transmiterea reactiunilor de la planseu la reazemele acestuia;
- colectarea fortelor distribuite in masa planseului si transmiterea lor la elementele de reazem;
- preluarea concentrarilor de eforturi de la colturile intrande ale planseelor prin armaturi de bordare ancorate corespunzator;
- preluarea eforturilor din jurul golurilor mari prin armaturi ancorate corespunzator;

h) Conditii privind infrastructura si terenul de fundare:

Sistemul de fundare este alcatuit din fundatii continue sub peretii structurali din beton care formeaza benzi continue cu doua trepte („talpa si cuzinet") pe cele doua directii.

Dimensiunile fundatiilor au fost calculate in proiectul original pentru un teren cu presiunea conventionala p_{conv} = 250 kPa incadrat in „Categoria I" ca „teren bun cu risc geotehnic redus".

Nu s-au observat tasari diferentiate, deformatii sau degradari ale sistemului de fundare si nici infiltratii din apele pluviale sau stratul freatic.

CAPITOLUL 9: Date privind starea fizica actuala a constructiei:

- In prezent constructia se afla intr-un stadiu corespunzator din punct de vedere al structurii de rezistenta.
- Din punct de vedere arhitectural, cladirea este într-o stare tehnică relativ bună. Atât la interior, cât şi la exterior insa, finisajele sunt partial degradate.
- Instalatiile electrice sunt afectate de un grad mare de uzura fizica care prezinta un potential pericol pentru utilizatori;
- tâmplăria exterioara, din PVC cu geam termoizolant, este prevazuta cu masuri partiale de etansare si garnituri partial deteriorate, care nu indeplineste conditiile actuale de eficienta energetica;
- trotuarele perimetrale cladirii sunt partial deteriorate cu rostul intre acestea si constructie fara masuri de etansare;
- terasa peste intrarea in cladire are straturile hidroizolante partial degradate;

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

16

INCERCARI DISTRUCTIVE SI NEDISTRUCTIVE

Conform P 100-3/2008 se pot utiliza metode de testare nedistructive (de exemplu prin sclerometrie, cu ultra sunete etc) dar numai insotite si de incercari distructive, pe carote de beton sau zidarie, sau pe santioane prelevate din elemente din otel.

Pentru incercari se pot utiliza procedeele specifice fiecarui tip de material, in conformitate cu reglementarile tehnice in vigoare.

Materialele prevazute in proiect (beton si otel-beton) erau stabilite in conformitate cu prescriptiile in vigoare la data elaborarii proiectului si erau precizate in planuri. Marca betonului mentionata (B250=C 16/20) a fost confirmata prin incercarile nedistructive facute cu sclerometru Schmit la doua elemente structurale din apartament (2 pereti portanti) in concordanta cu cerintele minime recomandate pentru diferite niveluri de inspectie si testare.

In codul P 100-3/2008 se mentioneaza ca in situatia in care conditiile de cercetare in teren nu permit investigatiile in teren si testele prevazute de legislatie (de exemplu, cazul cladirii analizate in care cladirea este in exploatare si nu se pot face incercari distructive, care sa insoteasca testarea nedestructiva), expertul tehnic va aprecia corectia (sporirea) necesara a valorilor CF.

In aceste conditii in cadrul prezentei expertizei se va considera nivelul de cunoastere KL1 (cunoastere limitata), la care factorul de incredere CF= 1,35, dar cu un beton de clasa imediat inferioara (C12/15). In vederea stabilirii caracteristicilor materialelor din structura existenta utilizate la calulul capacitatii elementelor structurale, in verificarea acestora in raport cu cerintele, valorile medii obtinute prin teste in-situ si fin alte surse de informare s-au impartit la valoarea factorului de incredere, CF=1,35, conform nivelului de cunoastere limitata.

CAPITOLUL 10: Evaluare calitativa:

Evaluarea calitativa urmareste respectarea conditiilor referitoare la conformarea structurala, alcatuirea elementelor structurale si a regulilor constructive pentru structuri ce preiau efectul actiunii seismice.

Lista de conditii pentru structuri cu pereti structurali din beton armat in cazul aplicarii metodologiei de nivel 2:

Criteriul	Criteriul este indeplinit	Criteriul nu este indeplinit	
		Neindeplinite moderata	Neindeplinire majora
1. Conditii privind configuratia structurii	Punctaj maxim: 50 puncte		
	50	30÷50	0÷29
a) Traseul incarcarilor este continuu	50		
b) Sistemul este redundant (are	50		

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

17

suficiente legaturi pentru a avea stabilitate laterala si suficiente zone plastice potentiale)			
c) Nu exista niveluri slabe din punct de vedere al rezistentei	50		
d) Nu exista niveluri flexibile	50		
e) Nu exista modificari importante ale dimensiunilor in plan ale sistemului structural de la un nivel la altul	50		
f) Nu exista discontinuitati pe verticala (toate elementele verticale sunt continue pana la fundatie	50		
g) Nu exista diferente intre masele de nivel mai mari de 50%	50		
h) Efectele de torsiune generala sunt moderate		48	
i) Infrastructura este capabila sa transmita la teren fortele verticale si orizontale	50		
Punctaj partial	400	48	0
Punctaj total	49		

Criteriul	Criteriul este indeplinit	Criteriul nu este indeplinit	
		Neindeplinite moderata	Neindeplinire majora
2. Conditii privind interactiunile structurii	Punctaj maxim: 10 puncte		
	10	5÷10	0÷4
a) Distanta pana la cladirile vecine depaseste dimensiunea minima de rost din P100-1/2006	10		
b) Planseele intermediare (supantele) au structura laterala proprie sau sunt ancorate corect de structura principala	10		
c) Peretii nestructurali sunt izolati (sau legati elastic) de structura		7	
d) Nu exista stalpi captivi scurti	10		
Punctaj partial	30	7	0
Punctaj total	9		

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

18

Criteriul	Criteriul este indeplinit	Criteriul nu este indeplinit	
		Neindeplinite moderata	Neindeplinire majora
3. Conditii privind alcatuirea elementelor structurale la constructii cu pereti structurali din beton armat	Punctaj maxim: 30 puncte		
	30	20÷30	0÷19
a) Grosimea peretilor este de 140 mm < 150 mm		28	
b) Peretii au la capete bulbi sau talpi cu dimensiuni limitate (prin intersectia peretilor nu se formeaza profile complicate cu talpi excesive)		25	
c) Incarcarea axiala a peretilor este moderata $\nu<0.35$ ($\nu<0.55$ pentru stalpi)	30		
Punctaj partial	30	53	0
Punctaj total	27		

Criteriul	Criteriul este indeplinit	Criteriul nu este indeplinit	
		Neindeplinite moderata	Neindeplinire majora
4. Conditii referitoare la plansee	Punctaj maxim: 10 puncte		
	10	5÷10	0÷4
a) Grosimea planseelor este de 140 mm > 100 mm	10		
Punctaj partial	10	0	0
Punctaj total	10		

$R_1 = \Sigma p_i$ gradul de indeplinire a conditiilor de alcatuire seismica
$R_1 = 49 + 9 + 27 + 10 = 95$

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

19

CAPITOLUL 11: Evaluarea starii de degradare a elementelor structurale:

Lista de criterii privind starea de degradare a elementelor structurale

Criteriul	Criteriul este indeplinit	Criteriul nu este indeplinit	
		Neindeplinite moderata	Neindeplinire majora
1. Degradari produse de actiunea cutremurului	Punctaj maxim: 50 puncte		
	50	26÷49	0÷25
a) Fisuri si deformatii remanente in zonele critice (zonele plastice) ale stalpilor, peretilor si grinzilor	50		
b) Fracturi si fisuri remanente inclinate produse de forta taietoare in grinzi	50		
c) Fracturi si fisuri longitudinale deschise in stalpi sau pereti produse de eforturi de compresiune	50		
d) Fracturi sau fisuri inclinate produse de forta taietoare in stalpi sau pereti	50		
e) Fisuri de forfecare produse de lunecarea armaturilor in noduri	50		
f) Cedarea ancorajelor si inadirii barelor de armatura	50		
g) Cedarea sau fisurarea pronuntata a planseelor	50		
h) Cedari ale fundatiilor sau terenului de fundare	50		
Punctaj partial	400	0	0
Punctaj total	50		
Criteriul	Criteriul este indeplinit	Criteriul nu este indeplinit	
		Neindeplinite moderata	Neindeplinire majora
2. Degradari produse de incarcarile verticale	Punctaj maxim: 20 puncte		
	20	11÷19	0÷10
a) Fisuri si degradari in grinzi si placile planseelor	20		
b) Fisuri si degradari in stalpi si pereti	20		
Punctaj partial	20	0	0
Punctaj total	20		

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

20

Criteriul	Criteriul este indeplinit	Criteriul nu este indeplinit	
		Neindeplinite moderata	Neindeplinire majora
3. Degradari produse de incarcarea cu deformatii (tasarea reazemelor, contractii, actiunea temperaturii, curgerea lenta a betonului)	Punctaj maxim: 10 puncte		
	10	6÷9	1÷5
Punctaj partial	0	9	0
Punctaj total	9		

Criteriul	Criteriul este indeplinit	Criteriul nu este indeplinit	
		Neindeplinite moderata	Neindeplinire majora
4. Degradari produse de o executie defectuoasa (beton segregat, rosturi de lucru incorecte, etc.)	Punctaj maxim: 10 puncte		
	10	6÷9	1÷5
Punctaj partial	0	8	0
Punctaj total	8		

Criteriul	Criteriul este indeplinit	Criteriul nu este indeplinit	
		Neindeplinite moderata	Neindeplinire majora
5. Degradari produse de factori de mediu:inghet-dezghet, agenti corozivi chimici asupra betonului sau armaturii (inclusiv asupra proprietatilor de aderenta)	Punctaj maxim: 10 puncte		
	10	6÷9	1÷5
Punctaj partial	10	0	0
Punctaj total	10		

$R_2 = \Sigma p_i$ gradul de afectare structurala

$R_2 = 50 + 20 + 9 + 8 + 10 = 97$

CAPITOLUL 12: Evaluarea prin calcul :

• Corpul C3 – Tronson C3a:

a) Calculul fortei taietoare de baza:

1. Calculul incarcarilor:

Constructia se considera incastrata la cota ±0.00.

• Parter:

⇒ Incarcari din plansee:

- Planseu beton armat 14 cm grosime 350 kg/m^2

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

21

- Tencuiala 55 kg/m^2
- Pardoseala 100 kg/m^2
- Pereti compartimentare nestructurali 100 kg/m^2
- Sarcina utila 80 kg/m^2

TOTAL: 685 kg/m^2

⇒ Incarcari din greutatea stalpilor de cadru si a peretilor nestructurali cu grosimi mai mari de 25 cm inclusiv:

- Pereti longitudinali: 108627 kg
- Pereti transversali: 131687 kg
- Stalpi de cadru: 46575 kg

TOTAL 286888 kg

$A_{parter} = 420.50$ m^2

$G_{parter} = 685 \times 420.50 + 286888 = 574931$ kg

• Etaj 1:

⇒ Incarcari din plansee:

- Planseu beton armat 14 cm grosime 350 kg/m^2
- Tencuiala 55 kg/m^2
- Pardoseala 100 kg/m^2
- Pereti compartimentare nestructurali 100 kg/m^2
- Sarcina utila 80 kg/m^2

TOTAL: 685 kg/m^2

⇒ Incarcari din greutatea stalpilor de cadru si a peretilor nestructurali cu grosimi mai mari de 25 cm inclusiv:

- Pereti longitudinali: 108627 kg
- Pereti transversali: 131687 kg
- Stalpi de cadru: 46575 kg

TOTAL 286888 kg

$A_{etaj\ 1} = 420.50$ m^2

$G_{etaj\ 1} = 685 \times 420.50 + 286888 = 574931$ kg

• Etaj 2:

⇒ Incarcari din plansee:

- Planseu beton armat 14 cm grosime 350 kg/m2
- Tencuiala 55 kg/m2
- Straturi termoizolatie 150 kg/m2
- Zapada 80 kg/m2

TOTAL: 635 kg/m^2

⇒ Incarcari din greutatea stalpilor si a peretilor nestructurali cu grosimi mai mari de 25 cm inclusiv:

- Pereti longitudinali: 108627 kg
- Pereti transversali: 131687 kg

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

- Stalpi de cadru: 46575 kg

TOTAL 286888 kg

$A_{etaj\ 2} = 420.5\ m^2$

$G_{etaj\ 2} = 635 \times 420.5 + 286888 = 553906$ kg

$G_{TOTAL} = G_{parter} + G_{etaj\ 1} + G_{etaj\ 2} =$

$= 574931 + 574931 + 553906 = 1704$ t

2. Calculul fortei seismice statice echivalente:

F_b – forta seismica statica echivalenta intr-o directie a cladirii;

γ_I – coeficient de importanta a constructiei ;

$S_{d(T1)}$ – ordonata spectrului de raspuns de proiectrae corespunzatoare perioadei fundamentale;

T_1 – perioada proprie fundamentala de vibratie a cladirii in planul vertical ce contine directia orizontala considerata;

m – masa totala a cladirii;

q – factor de comportare (q=2.5 structuri din beton armat) modifica raspunsul elastic in raspuns postelastic;

a_g – acceleratia de varf a terenului pentru proiectare (a_g=0.24g)

λ – factor de corectie care tine seama de contributia modului propriu fundamental prin masa modala efectiva asociata acestuia (λ=0.85 pentru constructii cu mai mult de doua niveluri);

T – perioada fundamentala de vibratie in directia necesara stabilirii valorii spectrale S_d;

k_T – factor cu valoarea 0.07 pentru structuri in cadre din beton armat;

H – inaltimea deasupra sectiunii in care se considera incastrata constructia;

$\beta_{0(T)}$ – factor de amplificare dinamica maxima a acceleratiei spectrului de catre structura avand fractiunea din amortizarea critica ξ=0.05;

T_B, T_C – limitele domeniului de perioade in care acceleratia spectrala este modelata simplificat ca fiind constanta;

T_D – granita dintre zona de valori maxime in spectrul de viteze relative si zona de valori maxime in spectrul de deplasari relative.

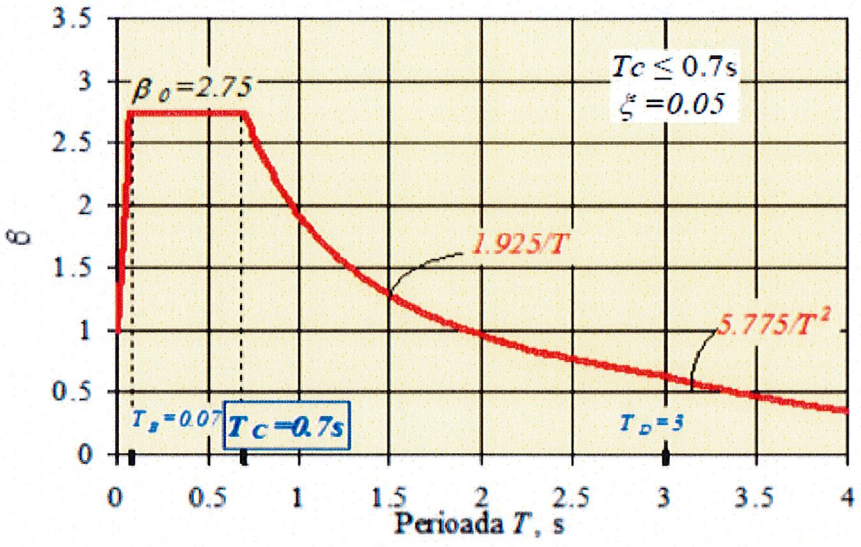
Perioadele de control (colt) T_B, T_C, T_D ale spectrelor de raspuns pentru componentele orizontale ale miscarii seismice:

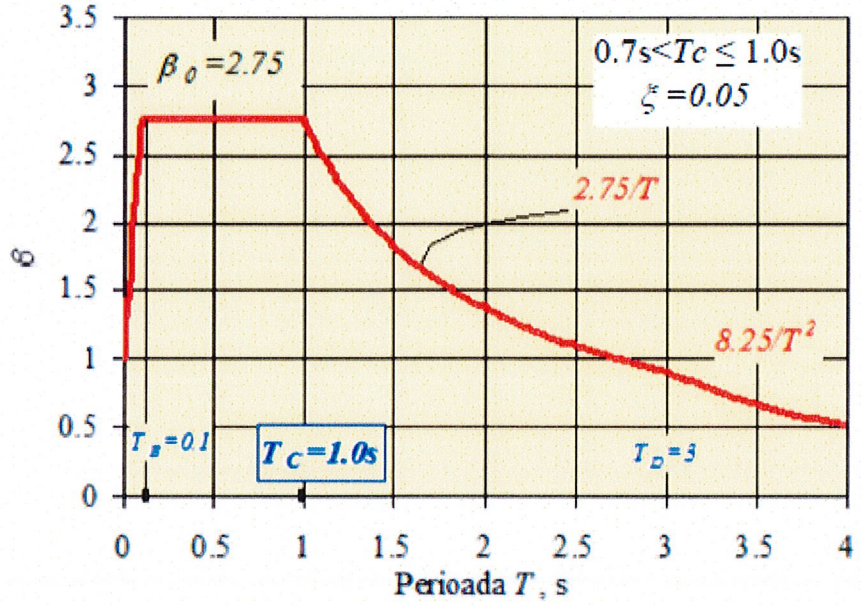
Interval mediu de recurenta a magnitudinii cutremurului	Valori ale perioadelor de control (colt)			
Starea limita ultima IMR = 100 ani	0.07	0.10	0.16	T_B [s]
	0.7	1.0	1.6	T_C [s]
	3	3	2	T_D [s]
Starea limita de serviciu IMR = 30 ani	0.07	0.07	0.1	T_B [s]
	0.7	0.7	1.0	T_C [s]
	3	3	3	T_D [s]

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Modificarea perioadelor de colt in functie de intervalul mediu de recurenta se datoreaza modificarii continutului de frecvente a miscarii seismice a terenului in functie de magnitudinea cutremurului.

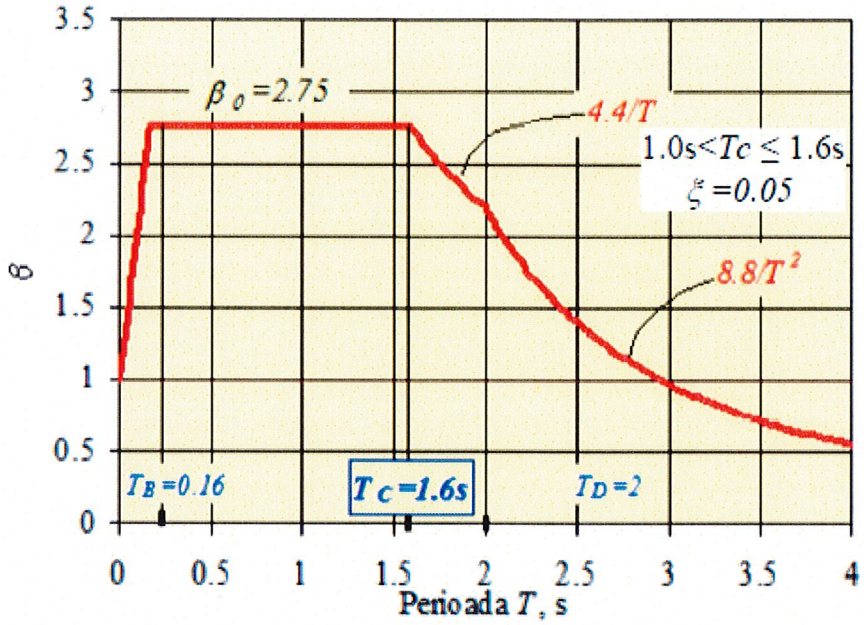
Spectre normalizate de raspuns elastic pentru componentele orizontale ale acceleratiei (ξ=0.05) pentru conditii de teren reprezentate simplificat prin perioada de colt T_C = 0.7, 1.0, 1.6 s.





VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

24



$k_T = 0.07$
$H = 10.35$ m
$T = k_T H^{3/4} = 0.07 \times 10.35^{3/4} = 0.404$ s
$T_B = 0.16$ s
$\Rightarrow T > T_B \Rightarrow S_{d(T1)} = a_g \beta_{0(T)} / q$
$a_g = 0.24g = 0.24 \times 9.81 = 2.35$ m/s^2
$\Rightarrow S_{d(T1)} = 2.35 \times 2.75 / 2.5 = 2.585$ m/s^2

$$F_b = \gamma_I S_{d(T1)} m \lambda$$

$F_b = 1.2 \times 2.585 \times 1704 / 9.81 \times 0.85 = 459$ tf

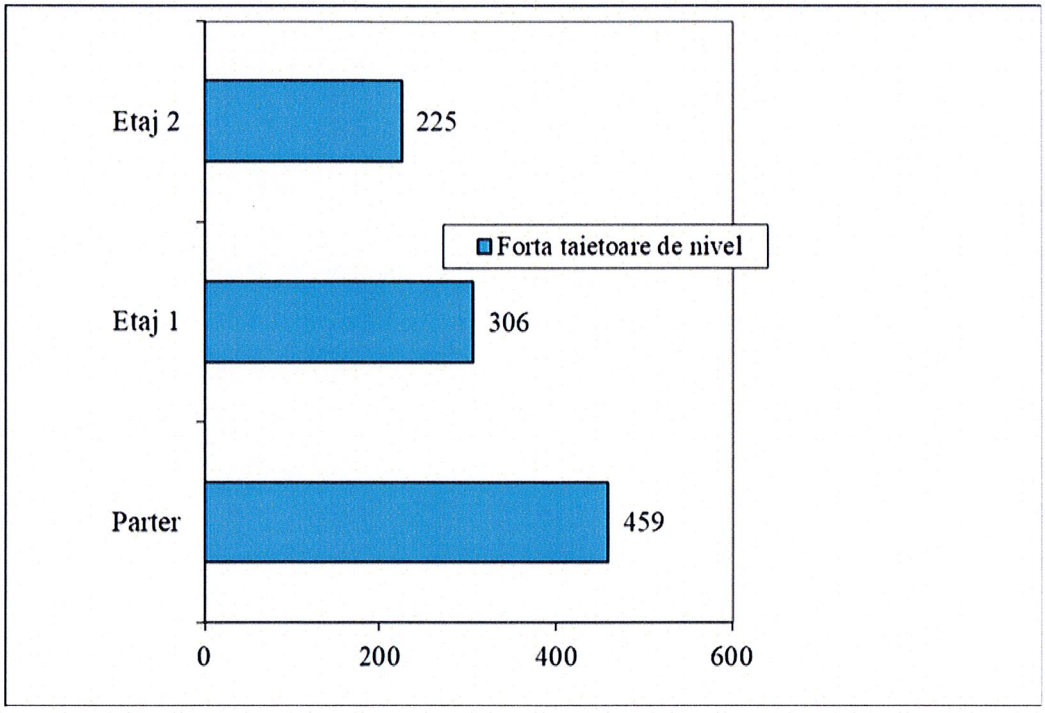
b) Distributia fortelor taietoare de nivel:

$$F_i = F_b \frac{m_i z_i}{\sum_1^n m_i z_i}$$

F_i forta taietoare la nivelul i;
F_b forta seismica statica echivalenta;
n numarul total de niveluri;
m_i masa nivelului i;
z_i Inaltimea nivelului i fata de baza constructiei.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Nivel	Masa nivel	[t]	zi [m]	Fi [tf]
Parter	mp	58.61	3.45	459
Etaj 1	m1	58.61	6.90	306
Etaj 2	m7	56.46	10.35	225



c) Valori medii ale eforturilor tangentiale in elementele verticale:

$$\tau_{mi} = \frac{F_b}{\sum A_c}$$

ΣA_c suma ariilor stalpilor de cadru orientati in directia in care se face verificarea;
$\Sigma A_{c;Parter} =$ 5.40 m^2
τ_m = 459 x 10^3 / 5.40 x 10^4 = 8.50 daN/cm^2
$f_{t;d}$ = 9.50 daN/cm^2 (beton C 12/15)
$f_{c;d}$ = 125.00 daN/cm^2 (beton C 12/15)
$\tau_b = f_{t;d}$ /C.F.= 9.50 /1.35 = 7.04 daN/cm^2 rezistenta de calcul la intindere a betonului
$f_{c;d}^{calcul}$ = 125.00/1.35 = 92.60 daN/cm^2 rezistenta de calcul la compresiune a betonului
C.F. = 1.35 coeficient de incredere

$$R_3 = \frac{\tau_b}{\tau_m}$$

R_3 = 7.04 / 8.50 = 0.83 = 83%

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

26

d) Valori medii ale eforturilor normale pentru stalpi:

m_{parter} = 1.37 t/m^2
$m_{etaj\ 1}$ = 1.37 t/m^2
$m_{etaj\ 2}$ = 1.32 t/m^2
A_{af} = 13.50 m^2
N = 13.50 x (1.37 + 1.37 + 1.32) = 55 tf
$\upsilon = N/(bhf_{c;d}) = 55 \times 10^3 / (30 \times 40 \times 92.6) = 0.49$
$f_{c;d}$ rezistenta betonului la compresiune
$\upsilon_{adm} = 0.55 \Rightarrow \upsilon < \upsilon_{adm}$
R_3 = 83%

• Corpul C3 – Tronson C3b:

a) Calculul fortei taietoare de baza:

1. Calculul incarcarilor:

Constructia se considera incastrata la cota ±0.00.

• Parter:

⇒ Incarcari din plansee:

- Planseu beton armat 14 cm grosime	350 kg/m^2
- Tencuiala	55 kg/m^2
- Pardoseala	100 kg/m^2
- Pereti compartimentare nestructurali	100 kg/m^2
- Sarcina utila	80 kg/m^2

TOTAL: 685 kg/m^2

⇒ Incarcari din greutatea stalpilor de cadru si a peretilor nestructurali cu grosimi mai mari de 25 cm inclusiv:

- Pereti longitudinali:	120509 kg
- Pereti transversali:	30274 kg
- Stalpi de cadru:	33185 kg

TOTAL 183967 kg

A_{parter} = 429.70 m^2
G_{parter} = 685 x 429.70 + 183967 = 478311 kg

• Etaj 1:

⇒ Incarcari din plansee:

- Planseu beton armat 14 cm grosime	350 kg/m^2
- Tencuiala	55 kg/m^2
- Pardoseala	100 kg/m^2
- Pereti compartimentare nestructurali	100 kg/m^2
- Sarcina utila	80 kg/m^2

TOTAL: 685 kg/m^2

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

27

⇒ Incarcari din greutatea stalpilor de cadru si a peretilor nestructurali cu grosimi mai mari de 25 cm inclusiv:

- Pereti longitudinali: 120509 kg
- Pereti transversali: 30274 kg
- Stalpi de cadru: 33185 kg

TOTAL 183967 kg

$A_{etaj\ 1} = 429.70\ m^2$

$G_{etaj\ 1} = 685 \times 429.70 + 183967 = 478311$ kg

• Etaj 2:

⇒ Incarcari din plansee:

- Planseu beton armat 14 cm grosime 350 kg/m2
- Tencuiala 55 kg/m2
- Straturi termoizolatie 150 kg/m2
- Zapada 80 kg/m2

TOTAL: 635 kg/m^2

⇒ Incarcari din greutatea stalpilor si a peretilor nestructurali cu grosimi mai mari de 25 cm inclusiv:

- Pereti longitudinali: 90287 kg
- Pereti transversali: 12765 kg
- Stalpi de cadru: 33185 kg

TOTAL 136236 kg

$A_{etaj\ 2} = 272.45\ m^2$

$G_{etaj\ 2} = 635 \times 272.45 + 136236 = 309242$ kg

$G_{TOTAL} = G_{parter} + G_{etaj\ 1} + G_{etaj\ 2} =$

$= 478311 + 478311 + 309242 = 1266$ t

2. Calculul fortei seismice statice echivalente:

$k_T = 0.07$

$H = 10.35$ m

$T = k_T H^{3/4} = 0.07 \times 10.35^{3/4} = 0.404$ s

$T_B = 0.16$ s

$\Rightarrow T > T_B \Rightarrow S_{d(T1)} = a_g \beta_{0(T)} / q$

$a_g = 0.24g = 0.24 \times 9.81 = 2.35\ m/s^2$

$\Rightarrow S_{d(T1)} = 2.35 \times 2.75 / 2.5 = 2.585\ m/s^2$

$$F_b = \gamma_1 S_{d(T1)} m \lambda$$

$F_b = 1.2 \times 2.585 \times 1266 / 9.81 \times 0.85 = 341$ tf

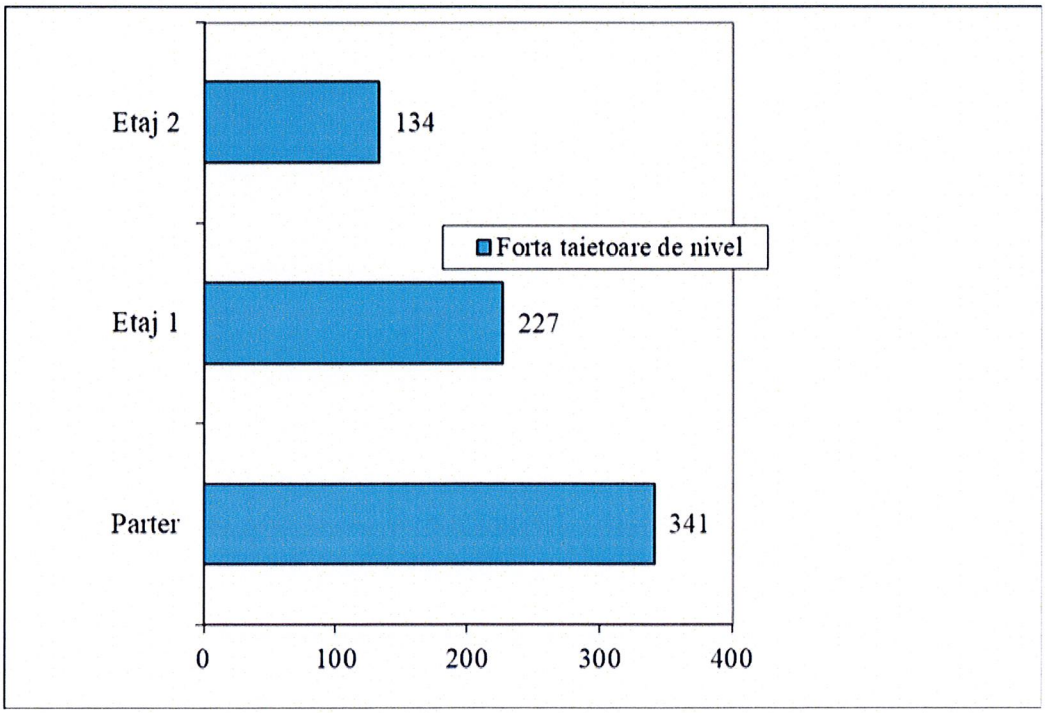
VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

b) Distributia fortelor taietoare de nivel:

$$F_i = F_b \frac{m_i z_i}{\sum_1^n m_i z_i}$$

F_i forta taietoare la nivelul i;
F_b forta seismica statica echivalenta;
n numarul total de niveluri;
m_i masa nivelului i;
z_i Inaltimea nivelului i fata de baza constructiei.

Nivel	Masa nivel	[t]	zi [m]	Fi [tf]
Parter	mp	48.76	3.45	341
Etaj 1	m1	48.76	6.90	227
Etaj 2	m7	31.52	10.35	134



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

29

c) Valori medii ale eforturilor tangentiale in elementele verticale:

$$\tau_{mi} = \frac{F_b}{\sum A_c}$$

ΣA_c suma ariilor stalpilor de cadru orientati in directia in care se face verificarea;
$\Sigma A_{c;Parter} = 3.85\ m^2$
$\tau_m = 341 \times 10^3 / 3.85 \times 10^4 = 8.86\ daN/cm^2$
$f_{t;d} = 9.50\ daN/cm^2$ (beton C 12/15)
$f_{c;d} = 125.00\ daN/cm^2$ (beton C 12/15)
$\tau_b = f_{t;d} / C.F. = 9.50 / 1.35 = 7.04\ daN/cm^2$ rezistenta de calcul la intindere a betonului
$f_{c;d}^{calcul} = 125.00/1.35 = 92.60\ daN/cm^2$ rezistenta de calcul la compresiune a betonului
C.F. = 1.35 coeficient de incredere

$$R_3 = \frac{\tau_b}{\tau_m}$$

$R_3 = 7.04 / 8.86 = 0.79 = 79\%$

d) Valori medii ale eforturilor normale pentru stalpi:

$m_{parter} = 1.11\ t/m^2$
$m_{etaj\ 1} = 1.11\ t/m^2$
$m_{etaj\ 2} = 1.14\ t/m^2$
$A_{af} = 30.00\ m^2$
$N = 30.00 \times (1.11 + 1.11 + 1.14) = 101\ tf$
$\upsilon = N/(bhf_{c;d}) = 101 \times 10^3 / (45 \times 45 \times 92.6) = 0.54$
$f_{c;d}$ rezistenta betonului la compresiune
$\upsilon_{adm} = 0.55 \Rightarrow \upsilon < \upsilon_{adm}$
$R_3 = 79\%$

CAPITOLUL 13: Sinteza evaluarii. Incadrarea constructiei in clasa de risc seismic. Concluzii:

Stabilirea riscului seismic pentru o anumita constructie se face prin incadrarea acesteia intr-una din urmatoarele patru clase de risc:

- **Clasa R_sI** din care fac parte constructiile cu risc ridicat de prabusire la cutremurul de proiectare corespunzator starii limita ultime.
- **Clasa R_sII** in care se incadreaza constructiile care sub efectul cutremurului de proiectare pot suferi degradari structurale majore, dar la care pierderea stabilitatii este putin probabila.
- **Clasa R_sIII** care cuprinde constructiile care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradari structurale care nu afecteaza semnificativ siguranta structurala, dar la care degradarile nestructurale pot fi importante.
- **Clasa R_sIV** corespunde constructiilor in care raspunsul seismic asteptat este similar celui obtinut la constructiile proiectate pe baza prescriptiilor in vigoare la momentul actual.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

• Corpul C3 – Tronson C3a:

a) R_1 gradul de indeplinire a conditiilor de alcatuire seismica:

Clasa de risc seismic			
R_sI	R_sII	R_sIII	**R_sIV**
Valori R_1 (R_1=95)			
< 30	30÷60	61÷90	**91÷100**

b) R_2 gradul de afectare structurala:

Clasa de risc seismic			
R_sI	R_sII	R_sIII	**R_sIV**
Valori R_2 (R_2=97)			
< 40	40÷70	71÷90	**91÷100**

c) R_3 gradul de asigurare structurala:

Clasa de risc seismic			
R_sI	R_sII	**RsIII**	RsIV
Valori R_3 (R_3=83)			
< 35	36÷65	**66÷90**	91÷100

• Corpul C3 – Tronson C3b:

a) R_1 gradul de indeplinire a conditiilor de alcatuire seismica:

Clasa de risc seismic			
R_sI	R_sII	R_sIII	**R_sIV**
Valori R_1 (R_1=95)			
< 30	30÷60	61÷90	**91÷100**

b) R_2 gradul de afectare structurala:

Clasa de risc seismic			
R_sI	R_sII	R_sIII	**R_sIV**
Valori R_2 (R_2=97)			
< 40	40÷70	71÷90	**91÷100**

c) R_3 gradul de asigurare structurala:

Clasa de risc seismic			
R_sI	R_sII	**RsIII**	RsIV
Valori R_3 (R_3=79)			
< 35	36÷65	**66÷90**	91÷100

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

31

CAPITOLUL 14: Necesitatea interventiei structurale:

Necesitatea interventiei structurale asupra constructiilor existente, degradate de actiunea cutremurului sau vulnerabile seismic se stabileste pe baza urmatoarelor criterii:

- realizarea unui nivel de siguranta rational;
- marimea resurselor financiare, materiale, umane pentru reducerea riscului seismic al constructiilor din fondul existent raportat la acest fond;
- perioada de exploatare asteptata este mai mica la constructiile existente decat la cele nou construite;

Tinand cont de aceste criterii, constructiile care satisfac cerintele asociate obiectivului de performanta siguranta vietii pentru cutremure cu I.M.R.=40 ani se considera ca avand un nivel de siguranta suficient fata de actiunea seismica. Practic, constructiile incadrate in clasa R_sIII indeplinesc aceasta cerinta, in timp ce constructiile incadrate in clasa R_sII si R_sI nu.

Daca structura nu indeplineste conditiile verificarii la S.L.U. pentru o acceleratie de 0.65 a_g pentru sursa seismica subcrustala Vrancea (sau 0.75 a_g pentru sursa seismica crustala Banat), in care a_g reprezinta acceleratia terenului pentru un cutremur cu I.M.R.=100 ani, este necesara interventia structurala pentru ridicarea nivelului de asigurare a constructiei.

Mai exact, interventia structurala este necesara daca valoarea gradului de asigurare seismica este:

- $R_3 < 0.65$ pentru zona seismica Vrancea
- $R_3 < 0.75$ pentru zona seismica Banat

Nivelul interventiei va fi cel putin corespunzator valorilor :

- $R_3 = 0.65$ pentru zona seismica Vrancea
- $R_3 = 0.75$ pentru zona seismica Banat

Dupa cutremurul din 1977, in urma constatarii degradarilor pe care le-au suferit constructiile a fost elaborat un normativ imbunatatit pentru calculul structurilor P100-78 avand ca scop cresterea sigurantei constructiilor la actiunea seismica. Acesta a fost utilizat si la proiectarea structurilor care fac obiectul prezentei documentatii.

Constructia s-a comportat bine la cutremurul de mare intensitate din anul 1977 si la cutremurele ulterioare, de intensitati mai mici din anii 1986, 1990, 2004 si 2013 si de aceea nu poate fi vorba despre degradari structurale sau reducerea sigurantei structurale.

Corpul C3 se incadreaza in clasa de risc seismic **R_sIII** ce corespunde constructiilor care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradari structurale care nu afecteaza semnificativ siguranta structurala, dar la care degradarile nestructurale pot fi importante.

In consecinta, INTERVENTIA STRUCTURALA NU ESTE NECESARA.

Toate degradarile constatate vor fi remediate inaintea inceperii lucrarilor de izolare termica.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Lucrarile de reabilitare termica vor incepe numai dupa ce a fost intocmit un proces verbal de lucrari ascunse pentru toate remedierile prevazute in proiectul de interventie.

CAPITOLUL 15: Concluzii :

In vederea reabilitării expertiza tehnice este necesara pentru a justifica din punct de vedere tehnic "lucrări de reparaţii la la elementele de construcţie care prezintă potenţial pericol de desprindere si/sau afecteaza funcţionalitatea constructiei, inclusiv de refacere in zonele de intervenţie".

In urma analizei făcute expertul considera ca structura prezintă un grad adecvat de siguranţa privind ''cerinţa de siguranţa a vieţii fiind capabila sa preia acţiunile seismice, cu o marja suficienta de siguranţa fata de nivelul de deformare, la care intervine prăbuşirea locala sau generala, astfel incat vieţile oamenilor sa fie protejate.

Deasemenea expertul considera ca structura are o rigiditate corespunzătoare, cu un grad adecvat de siguranţă pentru "cerinţa de limitare a degradărilor",pentru a fi capabila a prelua acţiuni seismice fara degradări exagerate sau scoateri din uz.

Fiind o clădire încadrata in clasa a lll-a de de risc seismic, aceasta corespunde construcţiilor care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradări structurale care nu afecteaza semnificativ siguranţa structurala, dar la care degradările nestructurale pot fi importante.

Toate lucrările de intervenţii necesare in vederea creşterii performantelor energetice ale clădirilor, (izolarea termica a pereţilor exteriori, înlocuire tamplarie, termoizolarea invelitorii , izolarea termica a planseului subsolului) se incadreaza in prevederile art.11 din Legea 50/1995 actualizata in categoria lucrărilor care nu modifica structura de rezistenta.

Cu ocazia lucrărilor de reabilitare termica, pe langa creşterea performantei energetice a constructiei se vor putea identifica si remedia alte degradări, contribuind la imbunatatirea aspectului arhitectural al clădirii .

Pe parcursul exploatarii constructiei, factorii de mediu au afectat elementele cu care vin in contact direct.

Astfel, au fost constatate degradari ale elementelor nestructurale:

- degradari ale finisajelor fatadelor;
- Straturile termoizolatiei si hidroizolatiei terasei s-au degradat in timp, permitand trecerea apei prin planseul de la ultimul etaj ceea ce a dus partial la degradarea finisajelor interioare;
- degradarea aticelor;
- S-au constatat degradari ale finisajului soclului si ale trotuarului de protectie al cladirii;

Toate degradarile constatate vor fi remediate inaintea inceperii lucrarilor de izolare termica.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Lucrarile de reabilitare termica vor incepe numai dupa ce a fost intocmit un proces verbal de lucrari ascunse pentru toate remedierile prevazute in proiectul de interventie.

Odata cu efectuarea lucrarilor prevazute mai sus se pot executa lucrari de interventie, justificate din punct de vedere tehnic in expertiza tehnica si/sau in auditul energetic lucrari de reparatii la elementele de constructie care prezinta potential pericol de desprindere si/sau afecteaza functionalitatea cladirii, inclusiv de refacere în zonele de interventie .

Constructorul care efectueaza lucrarile de termoizolare a fatadei are obligatia de a sesiza inspectorul de santier si proiectantul in cazul in care, la pregătirea faţadei in scopul montării termosistemului, se constata avarii in elementele structurale ale cladirii, vizibile pe fatada, constand in fisuri, crapaturi, segregari,etc. Remedierea degradarilor se va face pe baza unei comunicari date de proiectant vizata de verificatorul proiectului.

Lucrarile trebuie executate de echipe de muncitori calificati sub indrumarea unui cadru tehnic si sub supravegherea dirigintelui de santier.

Pentru toate lucrarile executate se vor intocmi procese verbale de lucrari ascunse.

Executia lucrarilor va fi condusa, de cadre tehnice cu experienta, care raspund direct de instruirea personalului care executa operatiile si de respectarea fiselor tehnologice privind executia lucrarilor la inaltime.

Lungimea diblului de prindere a polistirenului se va alege astfel incat acesta sa patrunda minim 7cm in stratul suport. Nu se accepta utilizarea ca straturi suport, de sustinere a polistirenului, straturi de finisaj adaugate ulterior care descarca indirect (de exemplu prin frecare mortar beton) pe structura de rezistenta. Stratul suport, de sustinere a polistirenului, trebuie neaparat sa fie un strat ce descarca in mod direct pe structura de rezistenta.

Programul de control al executarii lucrarilor de interventie vor cuprinde inspectia in urmatoarele faze determinante :

- inspectia suprafetelor exterioare ale anvelopei constructiei pregatite in vederea aplicarii sistemului termoizolant;
- inspectia suprafetelor exterioare ale anvelopei constructiei privind modul de fixare/prindere a sistemului termoizolant corespunzator specificatiei producatorului.

La inceperea executiei va fi afisat in loc vizibil, pe toata durata lucrarilor, un panou pentru identificarea investitiei, conform Ordinului MLPAT nr.63/N din 11.08.1998.

Cu 10 zile inaintea inceperii lucrarilor de reabilitare termica va fi anuntat Inspectoratul de Stat in Constructii Bucuresti, pentru luarea in evidenta si aprobarea programului de faze determinante.

Toate spargerile care sunt necesare pentru inlocuire tamplarie sau refacere izolatie terasa se vor face manual, pentru a nu da nastere la vibratii suplimentare.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

34

Constructorul va lua masuri pentru inlaturarea imediata a molozului rezultat din desfaceri de tencuieli, straturi de terasa, etc..

Prin proiect nu se vor modifica pozitia si dimensiunile golurilor din fatada.

In executie nu se vor face spargeri privind parapetii ferestrelor, a peretilor de inchidere decat in baza unei documentatii tehnice avizate (certificat de urbanism, avize, autorizatie de constructie).

Executia lucrarilor de izolatie terasa se va face tronsonat, functie de dotarea constructorului, pe zone care sa poata fi protejate in cazul aparitiei unor intemperii, care ar putea afecta finisajele apartamentelor situate la ultimul etaj.

Refacerea termica a fatadei se va realiza dupa executarea lucrarilor de refacere a izolatiei terasei.

Executatul va intocmi un proiect de organizare de santier, verificat, cuprinzand si sistemul de ancorare a schelei de fatada.

Prin executarea lucrărilor de reabilitare termica, clasa de risc si gradul de asigurare seismica existent al clădirii nu se modifica.

Deasemenea expertul considera ca structura si fundaţiile sunt capabile sa preia sarcinile suplimentare aduse de reabilitarea termica a clădirii.

Fata de cele menţionate mai sus expertul considera ca structura de rezistenta nu necesita luarea unor masuri de consolidare care ar putea condiţiona realizarea lucrărilor de izolare termica prevăzute pentru creşterea performantei energetice.

Lucrările de reabilitare termica, menţionate anterior, vor putea incepe după întocmirea documentaţiei necesare, in conformitate cu cerinţele specificate in Legea nr. 50/1991, republicata, privind autorizarea executării lucrărilor de construcţii.

Nu sunt necesare lucrări de consolidare care condiţionează executarea proiectului de reabilitare termică.

Expert tehnic:
prof. univ. dr. ing. Constantin Pavel



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

35

PAVEL GH. CONSTANTIN
NR 260
A1, A3
EXPERT TEHNIC

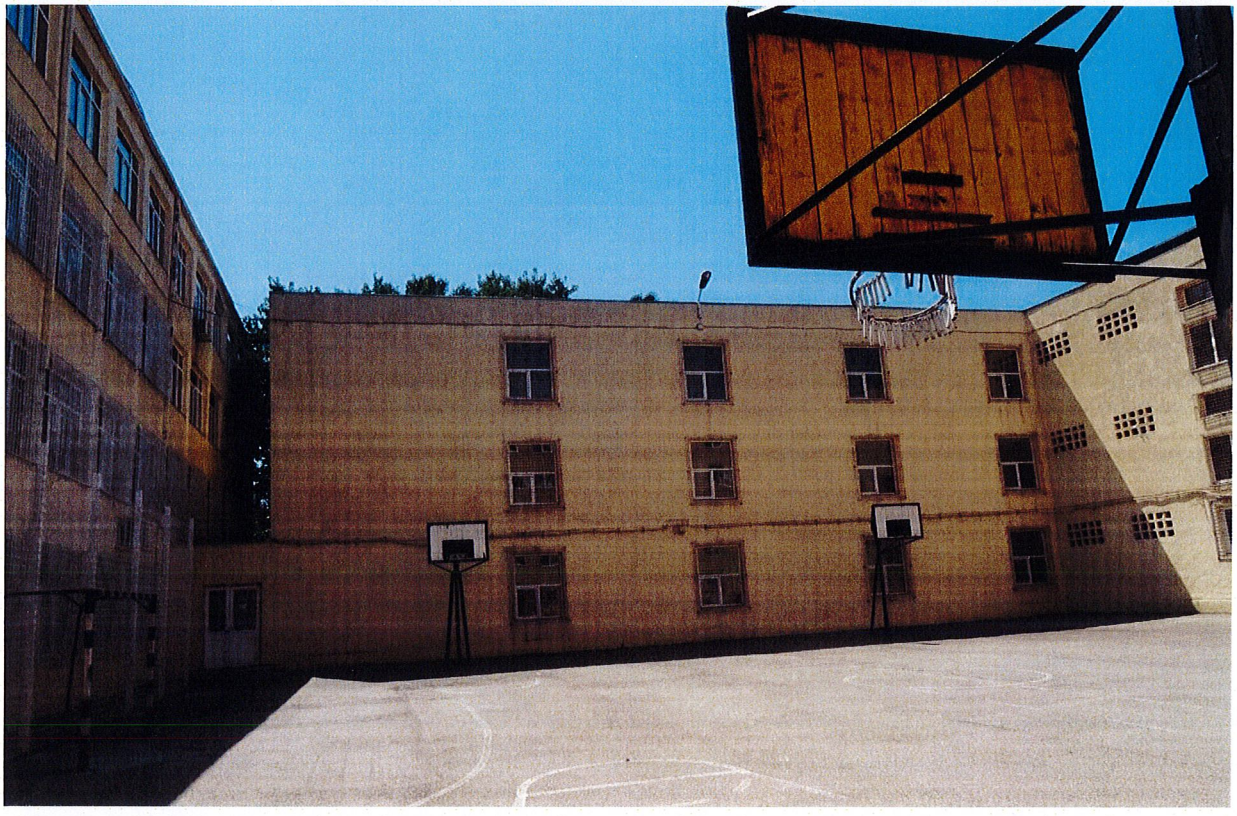
RELEVEU FOTO





VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,





VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

37





VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

38





ROMANIA MLPAT NR. 250 A1, A3 INGINER EXPERT TEHNIC

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

39

HARD EXPERT CONSULTING

Soseaua Virtutii, nr.22, bl.R10, sc. 2, et. 4, ap. 53
Sector 6, Bucuresti, Romania
CUI: RO 30759240, Reg.Com.: J40/11544/2012
Cont: RO71 INGB 0000 9999 0332 8867, ING BANK
Tel.: 0727.300.877., Fax:031/432.08.14.
mail: office.hardexpert@gmail.com

EXPERTIZA TEHNICA

A IMOBILULUI
LICEUL TEHNOLOGIC „ I.C. BRATIANU"- Corp C5,
STR. POPA LAZAR , NR. 8 A
SECTOR 2, MUNICIPIUL BUCURESTI



AUTORITATE CONTRACTANTA: ***SECTORUL 2 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI***

Expert tehnic atestat: prof. univ. dr. ing. Constantin Pavel
Certificat MDRT Seria H, Nr. E250/10.11.1992

EXPERTIZA NR. 5.2
2017

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

EXPERTIZA TEHNICA A IMOBILULUI LICEUL TEHNOLOGIC „ I.C. BRATIANU"- Corp C5, STR. POPA LAZAR, NR. 8A, SECTOR 2, MUNICIPIUL BUCURESTI

RESPONSABIL DE CONTRACT:
ASOCIEREA
S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.
S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.

ELABORATOR :
S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.

Expert tehnic atestat: prof. univ. dr. ing. Constantin Pavel

Certificat MDRT Seria H, Nr. E250/10.11.1992

EXPERTIZA NR. 5.2
2017

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

41

COLECTIV DE ELABORARE

DIRECTOR GENERAL	Popescu Gheorghe
SEF PROIECT	Ing. Popescu Claudia Liliana
EXPERT TEHNIC	Prof. univ. dr. ing. Constantin Pavel
PROIECTANT	Ing. Ghioc Bogdan
RELEVAT	Arh. Florea Andrei Daniel

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
Arhitect cu drept de semnătură

PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMANIA MLPAT
NR. 250
A1, A3
INGINER EXPERT TEHNIC

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

42

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI TURISMULUI
Direcția Generală Tehnică în Construcții

D-na / Dl. PAVEL GH. CONSTANTIN

Cod numeric personal:

Profesie ING. CONSTRUCTOR



ATESTAT

Pentru competența EXPERT TEHNIC

În domeniile: CONSTR. CIVILE, INDUSTR., AGROZOO, CU STRUCTURĂ DIN BETON, BETON ARMAT, ZIDĂRIE ȘI LEMN

În specialitatea: —

—

Privind cerințele esențiale: (A1 A3)

—

Director General
CRISTIAN-PAUL STAMATIADE

Semnătura titularului

Șef serviciu/compartiment
RUDOLFINA TEODORESCU

Data eliberării: 14.02.2013

Prezenta legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare tehnico-profesională emis în baza Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare, și a Hotărârii Guvernului nr. 1631/2009 privind organizarea și funcționarea M.D.R.T.

Seria H Nr. E 250 / 10.11.1992

Prezenta legitimație va fi vizată de emitent din 5 în 5 ani de la data eliberării

Prelungit valabilitatea 10.11.2017 până la	Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la .....
Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la .....

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI TURISMULUI

DUPLICAT
LEGITIMAȚIE

Seria H Nr. E 250 / 10.11.1992

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

43

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

ROMÂNIA

MINISTERUL LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI AMENAJĂRII TERITORIULUI
DEPARTAMENTUL CONSTRUCȚIILOR ȘI LUCRĂRILOR PUBLICE

CERTIFICAT DE ATESTARE
TEHNICO-PROFESIONALĂ

În baza Hotărîrii Guvernului României nr. 731 din 11.10.1991 privind aprobarea Regulamentului de atestare tehnico-profesională a specialiștilor care verifică sau expertizează proiectarea și execuția construcțiilor în urma cererii nr. 337 din 23.09.1992 și a verificărilor efectuate și consemnate în procesul verbal nr. 3/91 din 25.09.1992 se eliberează prezentul certificat

NR. 250 DIN 14.10.1992

SE ATESTĂ DOMNUL (DOAMNA)

PAVEL GH. CONSTANTIN

NĂSCUT (Ă) ÎN ANUL 1935 LUNA IULIE
ZIUA 7 ÎN LOCALITATEA SĂHĂTENI - BUZĂU
DE PROFESIUNE [illegible]

- PENTRU CALITATEA DE EXPERT TEHNIC
- ÎN DOMENIILE CONSTR. CIVILE, INDUSTR. AGROZOO. CU STRUCTURA DIN BETON, BETON ARMAT, ZIDĂRIE ȘI LEMN
- PENTRU URMĂTOARELE EXIGENȚE Rezist. și stabil.: toate la solicitări statice, dinamice și seismice (MA)

SECRETAR DE STAT

Secretar comisie

SERIA E Nr. 250

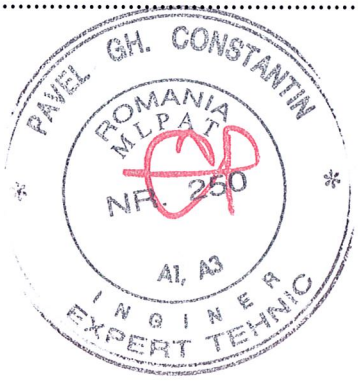
semnătura titularului

Pavel

44

CUPRINS

CAPITOLUL 1: Date de identificare a constructiei: 5
CAPITOLUL 2: Obiectul expertizei: 5
CAPITOLUL 3: Normative utilizate la intocmirea expertizei: 6
CAPITOLUL 4: Colectarea informatiilor pentru evaluarea structurala: 7
CAPITOLUL 5: Definirea nivelului de cunoastere. Stabilirea factorilor de incredere: 9
CAPITOLUL 6: Stabilirea obiectivelor de performanta: 10
CAPITOLUL 7: Stabilirea metodologiei de evaluare: 11
CAPITOLUL 8: Evaluarea calitativa: 11
CAPITOLUL 9: Date privind starea fizica actuala a constructiei: 14
CAPITOLUL 10: Evaluare calitativa: 15
CAPITOLUL 11: Evaluarea starii de degradare a elementelor structurale: 17
CAPITOLUL 12: Evaluarea prin calcul : 19
CAPITOLUL 13: Sinteza evaluarii. Incadrarea constructiei in clasa de risc seismic. Concluzii: 21
CAPITOLUL 14: Necesitatea interventiei structurale: 22
CAPITOLUL 15: Concluzii: 23
RELEVEU FOTO 27





45

RAPORT DE EXPERTIZA TEHNICA

Expert tehnic atestat: prof. univ. dr. ing. Constantin Pavel
Legitimatie: Seria H, Nr. E250/10.11.1992

CAPITOLUL 1: Date de identificare a constructiei:

1.1. Constructia supusa expertizei: Liceul Tehnologic „I.C. Bratianu"–Corp C5
1.2. Adresa constructiei: Str. Popa Lazar, Nr. 8A, Sector 2, Bucuresti;
1.3. Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti

CAPITOLUL 2: Obiectul expertizei:

Prezenta ducumentatie s-a intocmit la cererea beneficiarului in scopul stabilirii nivelurilor de performanta ale constructiei in vederea reabilitarii termice.

Evaluarea seismica a cladirilor existente urmareste sa stabileasca daca acestea satisfac cu un grad adecvat de siguranta cerintele fundamentale avute in vedere la proiectarea constructiilor noi conform cu P100-1/2006 „Cod de proiectare antiseismica – Partea 1 – Prevederi de proiectare pentru cladiri".

Cerinte fundamentale:

a) Cerinta de siguranta a vietii:
   - structura va fi capabila sa preia actiunile seismice cu o marja de siguranta suficient de mare fata de nivelul de deformare la care intervine prabusirea locala sau generala, astfel incat vietile oamenilor sa fie protejate.;
   - prabusirea locala sau in ansamblu, ruperea elementelor structurale si alte forme de cedare structurala sunt asociate atingerii starii limita ultime (S.L.U.).

b) Cerinta de limitare a degradarilor:
   - structura va fi capabila sa preia actiuni seismice cu o probabilitate mai mare decat actiunea seismica de proiectare, fara degradari sau scoatere din exploatare ale caror costuri sa fie exagerat de mari comparativ cu costul structurii; actiunea seismica considerata pentru cerinta de limitare a degradarilor corespunde unui interval mediu de recurenta (I.M.R.) de referinta de 40 de ani;
   - atingerea unui nivel al degradarilor de la care cerintele de exploatare ale unei constructii nu mai sunt indeplinite corespunde starii limita de serviciu (S.L.S.).

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

46

Diferentierea sigurantei este introdusa prin clasificarea structurilor in diferite clase de importanta si de expunere la cutremur. Fiecarei clase de importanta ii corespunde un factor de importanta γ_I . Diferitele niveluri de siguranta se obtin multiplicand parametri actiunii seismice de referinta cu factorul de importanta.

In functie de clasa de importanta si de expunerea la cutremur, pe durata viitoare de exploatare a constructiilor existente, aceste cerinte pot fi asigurate pentru un nivel al actiunii seismice inferior celui considerat la proiectarea constructiilor noi.

Pentru constructii de importanta deosebita, sau atunci cand proprietarul constructiei o cere, investigatia poate avea in vedere si alte niveluri de prformanta sau alte valori ale intervalelor medii de recurenta ale cutremurelor pe amplasament.

CAPITOLUL 3: Normative utilizate la intocmirea expertizei:

- P100-1/2006 „Cod de proiectare antiseismica – Partea 1 – Prevederi de proiectare pentru cladiri";
- P100-3/2008 „Cod de evaluare seismica a cladirilor existente"
- GP 123/2013
- SC 007/2013
- CR 0-2005 „Cod de proiectare. Bazele proiectarii structurilor in constructii";
- CR 1-1-3 „Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor"
- SR EN 1991-1-1-3 „Bazele proiectarii si actiuni asupra constructiilor. Actiunea zapezii"
- NP 082-04 „Actiuni in constructii. Incarcari date de vant"
- SR EN-1992-1-1 „Eurocode 2 – Proiectarea structurilor din beton."
- NP 007-97 „Cod de proiectare pentru structuri in cadre din beton armat"
- SR EN-1991-1-1 „Eurocode 1 -Actiuni in constructii – greutati tehnice si incarcari permanente"
- STAS 10101/2A1-91 „Actiuni in constructii - incarcari datorate procesului de exploatare"
- NE 012-99 „Cod de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat"
- NP 112-04 „Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directa"

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

47

CAPITOLUL 4: Colectarea informatiilor pentru evaluarea structurala:

a) Istoric si informatii generale:

Prezenta documentatie se refera la Corpul C5 care este un corp individual alcatuit dintr-un singur tronson cu regim de inaltime S + P + 4.

Constructia - Corpul C5 a fost proiectata de catre „INSTITUTUL DE PROIECTARE PROIECT BUCURESTI" si construita in anul 1979.

b) Conditii seismice ale amplasamentului:

$\upsilon = 0.5$	factor de reducere
$c = 1$	coeficient de amplificare al deplasarilor
$\gamma_I = 1$	coeficient de importanta a constructiei
$a_g = 0.24g = 2.35\ m/s^2$	acceleratia terenului pentru proiectare
$q = 2.5$	coeficient de comportare seismica
$Tc = 1.6\ s$	perioada de colt
$\beta = 2.75$	factor de amplificare spectrala al acceleratiei

c) Identificarea sistemului structural:

Structura de rezistenta este alcatuita din pereti structurali prefabricati din beton armat (panouri mari) si plansee (diafragme orizontale) din panouri prefabricate plane din beton armat . Peretii structurali sunt dispusi pe cele doua directii ortogonale creandu-se un sistem fagure cu travei de 3.60 m si deschideri de 4.60 m si 1.65 m.

Fatadele constructiei sunt alcatuite din panouri prefabricate tristrat cu grosimea de 30 cm.

d) Identificarea tipului de fundatii ale cladirii:

Sistemul de fundare este alcatuit din fundatii continue sub peretii structurali din beton care formeaza benzi continue cu doua trepte („talpa si cuzinet") pe cele doua directii.

e) Identificarea categoriei de teren:

Dimensiunile fundatiilor au fost calculate pentru un teren cu presiunea conventionala p_{conv} = 250 kPa incadrat in „Categoria I" ca „teren bun cu risc geotehnic redus".

f) Descrierea alcatuirii constructive de ansamblu. Stabilirea dimensiunilor generale ale constructiei. Alcatuirea elementelor structurale. Proprietatile materialelor folosite:

- Corpul C5:

Tronsonul este alcatuit din treisprezece travei (de cate 3.60 m) si trei deschideri (doua de cate 4.60 m si una de 1.65 m), Astfel se obtine un contur rectangular cu dimensiunile de gabarit de 14.20 m x 47.20 m.

Dimensiunile elementelor structurale sunt urmatoarele:

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

- talpile de fundatii ale peretilor interiori au latimi de 0.90 m iar ale peretilor de contur au latimea de 0.70 m;
- peretii structurali prefabricati (panourile mari) ai parterului si ai etajelor curente au grosimea de 14 cm;
- monilitizarile din zonele de intersectie a panourilor mari au grosimea panoului;
- planseele parterului si ale etajelor curente sunt elemente prefabricate plane si au grosimea de14 cm.
- peretii subsolului sunt din beton armat turnat monolit; peretii exteriori au grosimea de 30 cm, iar cei interiori de 14 cm;
- peretii de fatada sunt panouri prefabricate formate prin urmatoarea stratificatie: fata interioara din beton armat cu grosimea de 5 cm, polistiren expandat cu grosimea de 4 cm, termoizolatie GBN de 15 cm grosime si protectia exterioara de 6 cm grosime formandu-se un panou de 30 cm grosime; peretii prefabricati de fatada au numai rol de inchidere, nu si structural.

Pentru realizarea elementelor structurale s-au folosit urmatoarele materiale:

- Beton C 4/5 (B 75) in talpile din beton simplu ale fundatiilor;
- Beton C 8/10 (B 150) in cuzinetii continui din beton armat ai fundatiilor;
- Beton C 16/20 (B 250) in diafragmele orizontale (planseele) si in peretii structurali prefabricati;
- Beton C18/22.5 (B 300) in monolitizari.;
- Otel PC 52, OL 37, STNB.

g) Descrierea functionala a constructiei:

Din punct de vedere funcţional, clădirea are destinaţia de institutie de invatamant cu functiunea de internat, are regim de inaltime S+P+4E fiind compusa din urmatoarele tipuri de spatii:

- Subsol – hol si 26 camere;
- Parter - hol, 23 camere si grup sanitar;
- Etaj 1: hol, 23 camere si grup sanitar;
- Etaj 2: hol, 23 camere si grup sanitar;
- Etaj 3: hol, 23 camere si grup sanitar;
- Etaj 4: hol, 23 camere si grup sanitar;

Accesul pe verticala se realizeaza prin intermediul celor doua case de scari cu cate patru rampe pe nivel. Scarile sunt din beton armat cu balustrade metalice.

Clădirea este dotată cu instalaţii de apă-canal, instalaţii electrice de iluminat şi prize, instalaţii termice si sanitare.

Acoperisul este de tip terasa necirculabila prevazuta cu atic perimetral peste care este montat un glaf de tabla, avand pante de scurgere catre sistemul de evacuare a apelor pluviale

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

49

CAPITOLUL 5: Definirea nivelului de cunoastere. Stabilirea factorilor de incredere:

Factorii considerati in stabilirea nivelului de cunoastere sunt:

a) Geometria structurii: dimensiunile de ansamblu ale structurii si cele ale elementelor structurale si nestructurale. Configuratia structurii este cunoscuta printr-un releveu extins asupra constructiei.

b) Alcatuirea elementelor structurale a fost determinata prin releveu complet asupra structurii.

c) Proprietatile mecanice ale materialelor sunt evaluate prin comparatie cu alte constructii care dateaza din aceeasi perioada si care au fost amplasate in zone apropiate si pentru care a existat proiectul initial..

Nivelurile de cunoastere si metodele corespunzatoare de calcul:

NIVELUL DE CUNOASTERE	GEOMETRIE	ALCATUIRE DE DETALIU	MATERIALE	CALCUL	CF
KL1 Cunoastere limitata	Din proiectul de ansamblu original si verificarea vizuala sau din releveul complet al cladirii	Pe baza proiectarii simulate in acord cu practica in momentul constructiei si pe baza unei inspectii limitate pe teren	Valori stabilite pe baza standardelor valabile in momentul constructiei si din teste limitate in teren	-Metoda fortei laterale echivalente -Calcul modal cu spectre de raspuns	**1.35**
KL2 Cunoastere normala		Din proiectul de executie original incomplet si din inspectia limitata pe teren sau dintr-o inspectie extinsa	Din specificatiile de proiectare originale si din teste limitate sau dintr-o testare extinsa a calitatii materialelor in teren	P100-1/2006	1.20
KL3 Cunoastere completa		Din proiectul de executie original incomplet si din inspectia limitata pe teren sau dintr-o inspectie cuprinzatoare	Din rapoarte originale privind cantitatea materialelor din lucrare si din teste limitate pe teren sau dintr-o testare cuprinzatoare	P100-1/2006	1.00

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

50

CAPITOLUL 6: Stabilirea obiectivelor de performanta:

Obiectivul de performanta este determinat de nivelul de performanta structurala al cladirii evaluat pentru un anumit nivel de hazard seismic exprimat prin intervalul mediu de recurenta (I.M.R.).

Nivelul de baza al hazardului seismic este cel corespunzator nivelului de performanta de siguranta a vietii. Pentru constructiile existente, nivelul de baza al hazardului seismic corespunde unei acceleratii de varf a terenului cu un interval mediu de referinta de 40 de ani (probabilitatea de depasire este de 70% in 50 de ani).

Se stabileste ca fiind obligatorie indeplinirea „obiectivului de performanta de baza OPB" care este constituit din satisfacerea exigentelor nivelului de performanta de siguranta a vietii pentru actiunea seismica cu I.M.R.=40 ani.

Performanta seismica a unei cladiri se poate descrie calitativ in functie de siguranta oferita ocupantilor pe durata seismului si dupa incetarea acestuia, de costul si dificultatea masurilor de reabilitare structurala a cladirii, de durata de timp pentru care cladirea ar putea fi scoasa din uz pe durata lucrarilor de reabilitare, de impactul economic asupra comunitatii. Performanta cladirii este data de amploarea degradarilor si de performanta elementelor structurale si nestructurale.

Pentru nivelul de performanta de siguranta a vietii constructia trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditii:

- Conditii structurale:

Acest nivel de performanta are in vedere o stare post-seism cu degradari semnificative, dar pentru care exista o marja de siguranta suficienta pana la prabusirea partiala sau totala. Unele elemente structurale sunt serios avariate dar fara a pune in pericol viata ocupantilor.

Desi unele persoane pot fi ranite, riscul general de pierdere a vietii ramane scazut. Constructia poate fi reparata, dar uneori reparatia poate sa nu fie indicata din ratiuni economice. Cladirea avariata ramane stabila. Ca masuri suplimentare pot fi prevazute sprijiniri sau reparatii structurale de urgenta.

- Conditii nestructurale:

Pot aparea degradari semnificative ale elementelor structurale, dar acestea nu sunt dislocate si nu ameninta prin cadere viata oamenilor in interiorul sau in exteriorul cladirii.

Caile de acces nu sunt blocate in totalitate, dar circulatia poate fi afectata. Instalatiile pot fi avariate provocand inundatii locale,unele dintre instalatii putand iesi din functiune. Repararea elementelor nestructurale necesita eforturi si costuri considerabile.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

CAPITOLUL 7: Stabilirea metodologiei de evaluare:

La cererea beneficiarului, pentru constructia care face obiectul prezentei documentatii a fost adoptata „ METODOLOGIA DE EVALUARE DE NIVEL 2"

Metodologia de nivel 2 implica urmatoarele:

- Evaluarea calitativa a constructiei se face pe baza criteriilor de conformare, de alcatuire si de detaliere a constructiilor. Natura deficientelor de alcatuire si intinderea acestora reprezinta criterii de baza pentru decizia de interventie structurala si a solutiilor de consolidare. Rezultatele examinarii calitative se inscriu intr-o lista care arata daca si in ce masura constructia este alcatuita corect.
- Evaluarea prin calcul se face utilizand metode rapide simplificate de calcul structural si verificari rapide ale starii de eforturi in elementele esentiale ale structurii.

CAPITOLUL 8: Evaluarea calitativa:

a) Conditii privind traseul incarcarilor:

Aceste conditii au in vedere existenta unui sistem structural continuu si suficient de puternic pentru a asigura un traseu neintrerupt si cat mai scurt in orice directie pentru transmiterea fortelor seismice din orice punct al constructiei pana la terenul de fundare. Fortele seiemice care iau nastere in toate elementele cladirii ca forte masice, trebuie transmise prin intermediul diafragmelor orizontale (planseelor) la elementele structurale verticale (pereti structurali sau cadre) care la randul lor transmit la fundatii, iar acestea la teren. Aceste cerinte sunt respectate prin evitarea golurilor mari si in pozitii dezordonate in plansee, prin respectarea lungimilor de ancoraj si petrecere ale barelor in elementele de monolitizare dintre planseee si peretii structurali. Planseele trebuie sa aiba o rigiditate suficient de mare in planul lor pentru a transmite incarcarile la peretii structurali.

Structura verticala a constructiei este aceeasi la toate nivelurile cu goluri pentru usi si ferestre fiind suprapuse pe verticala, astfel asigurandu-se un traseu cat mai scurt in transmiterea incarcarilor.

b) Conditii privind redundanta:

Este necesar ca o structura sa fie conceputa in asa fel incat atingerea eforturilor capabile in unul sau in cateva (putine) elemente structurale sa nu expuna structura unei pierderi de stabilitate in ansamblu sau local.

La actiuni seismice severe, constructia trebuie sa dezvolte un mecanism de plastificare favorabil care sa permita exploatarea rezervelor de rezistenta ale structurii si o disipare corespunzatoare a energiei. Aceasta necesita asigurarea unei ductilitati suficiente a structurii care sa permita deformarea in domeniul post-elastic fara ca ea sa se prabuseasca.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

52

c) Conditii privind configuratia cladirii:

1. Neregularitati pe verticala:

Constructia trebuie sa fie compacta, simetrica si regulata pentru o comportare cat mai buna la actiunile seismice. Abaterile de la aceste reguli produc discontinuitati in traseul de transmitere a fortelor seismice si afecteaza in mod nefavorabil structura.

- Constructia nu trebuie sa prezinte discontinuitati in distributia rigiditatilor laterale. La nivelurile flexibile (cu rigiditate cu 25% mai mica decat la nivelurile adiacente) efectele de ordinul II sunt sporite si produc deformatii importante, de multe ori mai mari decat cele admisibile;
- Constructia nu trebuie sa prezinte discontinuitati in distributia rezistentei laterale. Un nivel slab (cu rezistenta cu 25% mai mica decat a nivelurilor adiacente), permite concentratii de eforturi plastice in structura formandu-se astfel un mecanism de tip etaj slab;
- Constructia trebuie sa fie regulata din punct de vedere geometric. Se considera discontinuitati geometrice semnificative situatiile in care dimensiunile pe orizontala ale sistemului structural activ in preluarea fortelor orizontale prezinta diferente mai mari de 30% in raport cu nivelurile adiacente. Acestea pot aparea in cazul golurilor mari in plansee, in cazul intreruperii unor elemente structurale sau in cazul retragerii catre interior a structurii la nivelurile superioare;
- Masele de nivel ale constructiei trebuie sa fie distribuite in mod regulat. Se considera ca neregularitatile in distributia maselor afecteaza semnificativ raspunsul seismic al structurii daca masa unui nivel este mai mare cu mai mult de 50% fata de masele nivelurilor adiacente;
- Sistemul structural trebuie sa fie continuu. Se considera abateri semnificative de la monotonia sistemului structural intreruperea unor stalpi sau pereti la anumite niveluri, modificarea dimensiunilor unor pereti, devierea in plan a unor elemente de la un nivel la altul;

2. Neregularitati in plan:

Elementele sau masele dispuse neechilibrat, produc efecte nefavorabile in torsiunea generala, pozitia centrului maselor fiind mult diferita fata de centrul de rigiditate.

d) Conditii privind interactiunea structurii cu alte constructii sau elemente:

Se verifica daca distantele dintre cladiri satisfac cerintele din P100-1/2006.

- Daca planseele sunt decalate, acestea pot produce socuri prin lovirea stalpilor structurii vecine.

- Daca inaltimea constructiilor vecine este diferita, constructia mai joasa si mai rigida poate actiona ca reazem pentru constructia mai inalta. Efectele posibile sunt aplicarea unei forte suplimentare constructiei mai joase, in timp ce constructia mai inalta va suferi o discontinuitate semnificativa a rigiditatii care va modifica raspunsul seismic.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

53

- Atunci cand constructiile au inaltimi egale, cu sisteme structurale identice si cu planseele la acelasi nivel, efectele coliziunilor sunt nesemnificative.

e) Conditii referitoare la supante:

Acestea se refera la planseele cu suprafata limitata dispuse la interior intre nivelurile curente ale constructiei, de multe ori adaugate ulterior executiei constructiei. Pentru asigurarea stabilitatii acestora la forte laterale se vor avea in vedere doua solutii:

- prevederea unei structuri proprii independente de structura initiala a constructiei;
- ancorarea corespunzatoare in structura principala care va fi capabila sa preia fortele suplimentare aduse de planseul intermediar;

f) Conditii referitoare la componentele nestructurale:

Aceste conditii se refera la pozitionarea elementelor nestructurale si legaturile lor cu elementele structurale. Peretii de umplutura nestructurali pot afecta prin distributia lor masele de nivel si excentricitati semnificative intre centrul maselor si centrul de rigiditate. In anumite situatii, in functiile de legaturile lor cu structura pot produce interactiuni necontrolate.

g) Conditii pentru diafragmele orizontale:

Comportarea planseelor este optima atunci cand acestea sunt realizate ca diafragme rigide si rezistente pentru forte aplicate pe planul lor. Ele vor fi capabile sa preia incarcarile seismice orizontale si sa le transmita la peretii structurali. Diafragmele orizontale trebuie sa fie capabile sa respecte urmatoarele conditii:

- preluarea eforturilor de intindere din incovoiere; armaturile de legatura dintre placa si elementele de bordaj (centuri) vor avea lungimi de ancoraj corespunzatoare;
- transmiterea reactiunilor de la planseu la reazemele acestuia;
- colectarea fortelor distribuite in masa planseului si transmiterea lor la elementele de reazem;
- preluarea concentrarilor de eforturi de la colturile intrande ale planseelor prin armaturi de bordare ancorate corespunzator;
- preluarea eforturilor din jurul golurilor mari prin armaturi ancorate corespunzator;

h) Conditii privind infrastructura si terenul de fundare:

Sistemul de fundare este alcatuit din fundatii continue sub peretii structurali din beton care formeaza benzi continue cu doua trepte („talpa si cuzinet") pe cele doua directii.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

54

Dimensiunile fundatiilor au fost calculate in proiectul original pentru un teren cu presiunea conventionala p_{conv} = 250 kPa incadrat in „Categoria I" ca „teren bun cu risc geotehnic redus".

Nu s-au observat tasari diferentiate, deformatii sau degradari ale sistemului de fundare si nici infiltratii din apele pluviale sau stratul freatic.

CAPITOLUL 9: Date privind starea fizica actuala a constructiei:

- Pe parcursul exploatarii constructiei, nu au avut loc lucrari de consolidare asupra structurii;
- S-au efectuat modificari asupra constructiei initiale prin inchiderea unei mari parti a balcoanelor de catre proprietari;
- S-au practicat de catre proprietari goluri in panourile prefabricate de fatada si in peretii structurali exteriori pentru montarea cosurilor centralelor termice si a aparatelor de aer conditionat, acestea avand pozitii aleatorii;
- S-au constatat degradari ale finisajelor fatadelor;
- Straturile termoizolatiei si hidroizolatiei terasei sunt degradate, permitand trecerea apei prin planseul de la ultimul etaj ceea ce a dus la degradarea finisajelor interioare; la ploi abundente sunt afectati si peretii ultimului nivel, observandu-se urmale lasate de infiltratii;
- S-au constatat degradari ale finisajului soclului si ale trotuarului de protectie al cladirii;
- S-au constatat degradari ale rosturilor intre panourile prefabricate de fatada.

INCERCARI DISTRUCTIVE SI NEDISTRUCTIVE

Conform P 100-3/2008 se pot utiliza metode de testare nedistructive (de exemplu prin sclerometrie, cu ultra sunete etc) dar numai insotite si de incercari distructive, pe carote de beton sau zidarie, sau pe santioane prelevate din elemente din otel.

Pentru incercari se pot utiliza procedeele specifice fiecarui tip de material, in conformitate cu reglementarile tehnice in vigoare.

Materialele prevazute in proiect (beton si otel-beton) erau stabilite in conformitate cu prescriptiile in vigoare la data elaborarii proiectului si erau precizate in planuri. Marca betonului mentionata (B250=C 16/20) a fost confirmata prin incercarile nedistructive facute cu sclerometru Schmit la doua elemente structurale din apartament (2 pereti portanti) in concordanta cu cerintele minime recomandate pentru diferite niveluri de inspectie si testare.

In codul P 100-3/2008 se mentioneaza ca in situatia in care conditiile de cercetare in teren nu permit investigatiile in teren si testele prevazute de legislatie (de exemplu, cazul cladirii analizate in care cladirea este in exploatare si nu se pot face incercari distructive, care sa insoteasca testarea nedestructiva), expertul tehnic va aprecia corectia (sporirea) necesara a valorilor CF.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

55

In aceste conditii in cadrul prezentei expertizei se va considera nivelul de cunoastere KL1 (cunoastere limitata), la care factorul de incredere CF= 1,35, dar cu un beton de clasa imediat inferioara (C12/15). In vederea stabilirii caracteristicilor materialelor din structura existenta utilizate la calulul capacitatii elementelor structurale, in verificarea acestora in raport cu cerintele, valorile medii obtinute prin teste in-situ si fin alte surse de informare s-au impartit la valoarea factorului de incredere, CF=1,35, conform nivelului de cunoastere limitata.

CAPITOLUL 10: Evaluare calitativa:

Evaluarea calitativa urmareste respectarea conditiilor referitoare la conformarea structurala, alcatuirea elementelor structurale si a regulilor constructive pentru structuri ce preiau efectul actiunii seismice.

Lista de conditii pentru structuri cu pereti structurali din beton armat in cazul aplicarii metodologiei de nivel 2:

Criteriul	Criteriul este indeplinit	Criteriul nu este indeplinit	
		Neindeplinite moderata	Neindeplinire majora
1. Conditii privind configuratia structurii	Punctaj maxim: 50 puncte		
	50	30÷50	0÷29
a) Traseul incarcarilor este continuu	50		
b) Sistemul este redundant (are suficiente legaturi pentru a avea stabilitate laterala si suficiente zone plastice potentiale)	50		
c) Nu exista niveluri slabe din punct de vedere al rezistentei	50		
d) Nu exista niveluri flexibile	50		
e) Nu exista modificari importante ale dimensiunilor in plan ale sistemului structural de la un nivel la altul	50		
f) Nu exista discontinuitati pe verticala (toate elementele verticale sunt continue pana la fundatie	50		
g) Nu exista diferente intre masele de nivel mai mari de 50%	50		
h) Efectele de torsiune generala sunt moderate		48	
i) Infrastructura este capabila sa transmita la teren fortele verticale si	50		

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

56

orizontale			
Punctaj partial	400	48	0
Punctaj total	49		

Criteriul	Criteriul este indeplinit	Criteriul nu este indeplinit	
		Neindeplinite moderata	Neindeplinire majora
2. Conditii privind interactiunile structurii	Punctaj maxim: 10 puncte		
	10	5÷10	0÷4
a) Distanta pana la cladirile vecine depaseste dimensiunea minima de rost din P100-1/2006	10		
b) Planseele intermediare (supantele) au structura laterala proprie sau sunt ancorate corect de structura principala	10		
c) Peretii nestructurali sunt izolati (sau legati elastic) de structura		7	
d) Nu exista stalpi captivi scurti	10		
Punctaj partial	30	7	0
Punctaj total	9		

Criteriul	Criteriul este indeplinit	Criteriul nu este indeplinit	
		Neindeplinite moderata	Neindeplinire majora
3. Conditii privind alcatuirea elementelor structurale la constructii cu pereti structurali din beton armat	Punctaj maxim: 30 puncte		
	30	20÷30	0÷19
a) Grosimea peretilor este de 140 mm < 150 mm		28	
b) Peretii au la capete bulbi sau talpi cu dimensiuni limitate (prin intersectia peretilor nu se formeaza profile complicate cu talpi excesive)		25	
c) Incarcarea axiala a peretilor este moderata $\nu<0.35$ ($\nu<0.55$ pentru stalpi)	30		
Punctaj partial	30	53	0
Punctaj total	27		

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

57

Criteriul	Criteriul este indeplinit	Criteriul nu este indeplinit	
		Neindeplinite moderata	Neindeplinire majora
4. Conditii referitoare la plansee	Punctaj maxim: 10 puncte		
	10	5÷10	0÷4
a) Grosimea planseelor este de 140 mm > 100 mm	10		
Punctaj partial	10	0	0
Punctaj total	10		

$R_1 = \Sigma p_i$ gradul de indeplinire a conditiilor de alcatuire seismica
$R_1 = 49 + 9 + 27 + 10 = 95$

CAPITOLUL 11: Evaluarea starii de degradare a elementelor structurale:

Lista de criterii privind starea de degradare a elementelor structurale

Criteriul	Criteriul este indeplinit	Criteriul nu este indeplinit	
		Neindeplinite moderata	Neindeplinire majora
1. Degradari produse de actiunea cutremurului	Punctaj maxim: 50 puncte		
	50	26÷49	0÷25
a) Fisuri si deformatii remanente in zonele critice (zonele plastice) ale stalpilor, peretilor si grinzilor	50		
b) Fracturi si fisuri remanente inclinate produse de forta taietoare in grinzi	50		
c) Fracturi si fisuri longitudinale deschise in stalpi sau pereti produse de eforturi de compresiune	50		
d) Fracturi sau fisuri inclinate produse de forta taietoare in stalpi sau pereti	50		
e) Fisuri de forfecare produse de lunecarea armaturilor in noduri	50		
f) Cedarea ancorajelor si inadirii barelor de armatura	50		
g) Cedarea sau fisurarea pronuntata a planseelor	50		
h) Cedari ale fundatiilor sau terenului de fundare	50		
Punctaj partial	400	0	0

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

58

Punctaj total	50		
Criteriul	Criteriul este indeplinit	Criteriul nu este indeplinit	
		Neindeplinite moderata	Neindeplinire majora
2. Degradari produse de incarcarile verticale	Punctaj maxim: 20 puncte		
	20	11÷19	0÷10
a) Fisuri si degradari in grinzi si placile planseelor	20		
b) Fisuri si degradari in stalpi si pereti	20		
Punctaj partial	20	0	0
Punctaj total	20		

Criteriul	Criteriul este indeplinit	Criteriul nu este indeplinit	
		Neindeplinite moderata	Neindeplinire majora
3. Degradari produse de incarcarea cu deformatii (tasarea reazemelor, contractii, actiunea temperaturii, curgerea lenta a betonului)	Punctaj maxim: 10 puncte		
	10	6÷9	1÷5
Punctaj partial	0	9	0
Punctaj total	9		

Criteriul	Criteriul este indeplinit	Criteriul nu este indeplinit	
		Neindeplinite moderata	Neindeplinire majora
4. Degradari produse de o executie defectuoasa (beton segregat, rosturi de lucru incorecte, etc.)	Punctaj maxim: 10 puncte		
	10	6÷9	1÷5
Punctaj partial	0	8	0
Punctaj total	8		

Criteriul	Criteriul este indeplinit	Criteriul nu este indeplinit	
		Neindeplinite moderata	Neindeplinire majora
5. Degradari produse de factori de mediu:inghet-dezghet, agenti corozivi chimici asupra betonului sau armaturii (inclusiv asupra proprietatilor de	Punctaj maxim: 10 puncte		
	10	6÷9	1÷5

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

59

aderenta)			
Punctaj partial	10	0	0
Punctaj total	10		

$R_2 = \Sigma p_i$ gradul de afectare structurala

$R_2 = 50 + 20 + 9 + 8 + 10 = 97$

CAPITOLUL 12: Evaluarea prin calcul :

a) Calculul fortei taietoare de baza:

1. Calculul incarcarilor:

Constructia se considera incastrata la cota ±0.00.

- Parter + Etaj curent:

⇒ Incarcari din plansee:

- Planseu beton armat 14 cm grosime 350 kg/m^2
- Tencuiala 55 kg/m^2
- Pardoseala 100 kg/m^2
- Pereti compartimentare nestructurali 100 kg/m^2
- Sarcina utila 80 kg/m^2

TOTAL: 685 kg/m^2

⇒ Incarcari din greutatea peretilor structurali:

- Pereti longitudinali: 64461 kg
- Pereti transversali: 95718 kg

TOTAL 160179 kg

$A_{parter +etaj\ curent} = 528\ m^2$

$G_{parter +etaj\ curent} = 685 \times 528 + 160179 = 521859$ kg

- Ultimul etaj:

⇒ Incarcari din plansee:

- Planseu beton armat 14 cm grosime 350 kg/m^2
- Tencuiala 55 kg/m^2
- Straturi termoizolatie 150 kg/m^2
- Zapada 80 kg/m^2

TOTAL: 635 kg/m^2

⇒ Incarcari din greutatea peretilor structurali:

- Pereti longitudinali: 64461 kg
- Pereti transversali: 95718 kg

TOTAL 160179 kg

$A_{ultimul\ etaj} = 528\ m^2$

$G_{ultimul\ etaj} = 635 \times 528 + 160179 = 495459$ kg

$G_{TOTAL} = 4 \times G_{parter +etaj\ curent} + G_{ultimul\ etaj} = 4 \times 521859 + 495459 = 2583$ t

2. Calculul fortei seismice statice echivalente:

$k_T = 0.045$

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR.

H = 13.50 m
$T = k_T H^{3/4} = 0.045 \times 13.50^{3/4} = 0.317$ s
$T_B = 0.16$ s
$\Rightarrow T > T_B \Rightarrow S_{d(T1)} = a_g \beta_{0(T)} / q$
$a_g = 0.24g = 0.24 \times 9.81 = 2.35$ m/s^2
$\Rightarrow S_{d(T1)} = 2.35 \times 2.75 / 2.5 = 2.585$ m/s^2

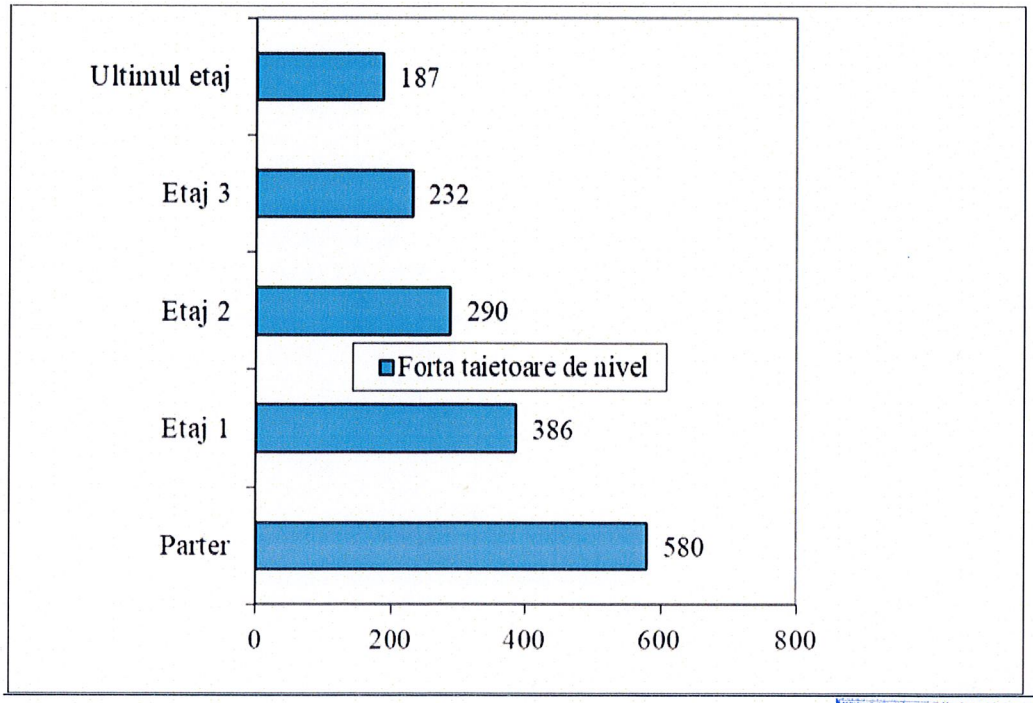
$$F_b = \gamma_1 S_{d(T1)} m \lambda$$

$F_b = 1 \times 2.585 \times 2583 / 9.81 \times 0.85 = 580$ tf

b) Distributia fortelor taietoare de nivel:

$$F_i = F_b \frac{m_i z_i}{\sum_1^n m_i z_i}$$

Nivel	Masa nivel	[t]	zi [m]	Fi [tf]
Parter	mp	53.20	2.65	580
Etaj 1	m1	53.20	5.30	386
Etaj 2	m2	53.20	7.95	290
Etaj 3	m3	53.20	10.60	232
Ultimul etaj	m4	50.51	13.25	187



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

61

c) Valori medii ale eforturilor tangentiale in elementele verticale:

$$\tau_{mi} = \frac{F_b}{\sum A_c}$$

ΣA_c suma ariilor peretilor orientati in directia in care se face verificarea;
$\Sigma A_{c;Parter}^{longitudinal} = 9.73\ m^2$
$\Sigma A_{c;Parter}^{transversal} = 14.45\ m^2$
$\tau_m^{longitudinal} = 580 \times 10^3 / 9.73 \times 10^4 = 5.96\ daN/cm^2$
$\tau_m^{transversal} = 580 \times 10^3 / 14.00 \times 10^4 = 4.01\ daN/cm^2$
$\tau_b = 1.35 \times f_{t;d} / C.F. = 9.50 / 1.35 = 8.44\ daN/cm^2$ rezistenta la intindere a betonului
C.F. = 1.35 coeficient de incredere

$$R_3 = \frac{\tau_b}{\tau_m}$$

$R_3^{longitudinal} = 8.44 / 5.96 = 1.42 = 142\%$
$R_3^{transversal} = 8.44 / 4.01 = 2.10 = 210\%$

d) Valori medii ale eforturilor normale pentru peretii structurali:

$m_{nivel\ curent} = 0.99\ t/m^2$
$m_{ultimul\ nivel} = 0.94\ t/m^2$
$A_{af} = 12.75\ m^2$
$N = 4 \times 12.75 \times 0.99 + 1 \times 12.75 \times 0.94 = 62.00\ tf$
$\upsilon = N/(bhf_{c;d}) = 62.00 \times 10^3 / (14 \times 4400 \times 125 \times 1.35) = 0.11$
$f_{c;d}$ rezistenta betonului la compresiune
$\upsilon_{adm} = 0.35 \Rightarrow \upsilon < \upsilon_{adm}$
R_3 - evidentiaza capacitatea de rezistenta si deformabilitate ale structurii in raport cu cerintele seimice
- reprezinta raportul intre capacitatea si cerinta structurala seismica

$R_3 = 142\%$

CAPITOLUL 13: Sinteza evaluarii. Incadrarea constructiei in clasa de risc seismic. Concluzii:

Stabilirea riscului seismic pentru o anumita constructie se face prin incadrarea acesteia intr-una din urmatoarele patru clase de risc:

- **Clasa R_sI** din care fac parte constructiile cu risc ridicat de prabusire la cutremurul de proiectare corespunzator starii limita ultime.
- **Clasa R_sII** in care se incadreaza constructiile care sub efectul cutremurului de proiectare pot suferi degradari structurale majore, dar la care pierderea stabilitatii este putin probabila.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

G2

• **Clasa R_sIII** care cuprinde constructiile care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradari structurale care nu afecteaza semnificativ siguranta structurala, dar la care degradarile nestructurale pot fi importante.

• **Clasa R_sIV** corespunde constructiilor in care raspunsul seismic asteptat este similar celui obtinut la constructiile proiectate pe baza prescriptiilor in vigoare la momentul actual.

a) R_1 gradul de indeplinire a conditiilor de alcatuire seismica:

Clasa de risc seismic			
R_sI	R_sII	R_sIII	**R_sIV**
Valori R_1 (R_1=95)			
< 30	30÷60	61÷90	**90÷100**

b) R_2 gradul de afectare structurala:

Clasa de risc seismic			
R_sI	R_sII	R_sIII	**R_sIV**
Valori R_2 (R_2=97)			
< 40	40÷70	71÷90	**90÷100**

c) R_3 gradul de asigurare structurala:

Clasa de risc seismic			
R_sI	R_sII	R_sIII	**R_sIV**
Valori R_3 ($R_3^{long.}$=142; $R_3^{transv.}$=210)			
< 35	36÷65	66÷90	**90÷100**

CAPITOLUL 14: Necesitatea interventiei structurale:

Necesitatea interventiei structurale asupra constructiilor existente, degradate de actiunea cutremurului sau vulnerabile seismic se stabileste pe baza urmatoarelor criterii:

- realizarea unui nivel de siguranta rational;
- marimea resurselor financiare, materiale, umane pentru reducerea riscului seismic al constructiilor din fondul existent raportat la acest fond;
- perioada de exploatare asteptata este mai mica la constructiile existente decat la cele nou construite;

Tinand cont de aceste criterii, constructiile care satisfac cerintele asociate obiectivului de performanta siguranta vietii pentru cutremure cu I.M.R.=40 ani se considera ca avand un nivel de siguranta suficient fata de actiunea seismica. Practic, constructiile incadrate in clasa R_sIII indeplinesc aceasta cerinta, in timp ce constructiile incadrate in clasa R_sII si R_sI nu.

Daca structura nu indeplineste conditiile verificarii la S.L.U. pentru o acceleratie de 0.65 a_g pentru sursa seismica subcrustala Vrancea (sau 0.75 a_g pentru

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

63

sursa seismica crustala Banat), in care a_g reprezinta acceleratia terenului pentru un cutremur cu I.M.R.=100 ani, este necesara interventia structurala pentru ridicarea nivelului de asigurare a constructiei.

Mai exact, interventia structurala este necesara daca valoarea gradului de asigurare seismica este:

- $R_3 < 0.65$ pentru zona seismica Vrancea
- $R_3 < 0.75$ pentru zona seismica Banat

Nivelul interventiei va fi cel putin corespunzator valorilor :

- $R_3 = 0.65$ pentru zona seismica Vrancea
- $R_3 = 0.75$ pentru zona seismica Banat

Dupa cutremurul din 1977, in urma constatarii degradarilor pe care le-au suferit constructiile a fost elaborat un normativ imbunatatit pentru calculul structurilor P100-78 avand ca scop cresterea sigurantei constructiilor la actiunea seismica. Acesta a fost utilizat si la proiectarea structurilor care fac obiectul prezentei documentatii.

Din anul construirii 1979 si pana in prezent nu au fost cutremure de mare intensitate si de aceea nu poate fi vorba despre degradari structurale sau reducerea sigurantei structurale.

Corpul C5 se incadreaza in clasa de risc seismic **R_sIV** ce corespunde constructiilor in care raspunsul seismic asteptat este similar celui obtinut la constructiile proiectate pe baza prescriptiilor in vigoare la momentul actual.

In consecinta, INTERVENTIA STRUCTURALA NU ESTE NECESARA.

Toate degradarile constatate vor fi remediate inaintea inceperii lucrarilor de izolare termica.

Lucrarile de reabilitare termica vor incepe numai dupa ce a fost intocmit un proces verbal de lucrari ascunse pentru toate remedierile prevazute in proiectul de interventie.

CAPITOLUL 15: Concluzii :

In vederea reabilitării expertiza tehnice este necesara pentru a justifica din punct de vedere tehnic "lucrări de reparaţii la la elementele de construcţie care prezintă potenţial pericol de desprindere si/sau afecteaza funcţionalitatea constructiei, inclusiv de refacere in zonele de intervenţie".

In urma analizei făcute expertul considera ca structura prezintă un grad adecvat de siguranţa privind ''cerinţa de siguranţa a vieţii fiind capabila sa preia acţiunile seismice, cu o marja suficienta de siguranţa fata de nivelul de deformare, la care intervine prăbuşirea locala sau generala, astfel incat vieţile oamenilor sa fie protejate.

Deasemenea expertul considera ca structura are o rigiditate corespunzătoare, cu un grad adecvat de siguranţă pentru "cerinţa de limitare a degradărilor",pentru a fi capabila a prelua acţiuni seismice fara degradări exagerate sau scoateri din uz.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

64

Fiind o clădire încadrata in clasa a lll-a de de risc seismic, aceasta corespunde construcţiilor care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradări structurale care nu afecteaza semnificativ siguranţa structurala, dar la care degradările nestructurale pot fi importante.

Toate lucrările de intervenţii necesare in vederea creşterii performantelor energetice ale clădirilor, (izolarea termica a pereţilor exteriori, înlocuire tamplarie, termoizolarea invelitorii , izolarea termica a planseului subsolului) se incadreaza in prevederile art.11 din Legea 50/1995 actualizata in categoria lucrărilor care nu modifica structura de rezistenta.

Cu ocazia lucrărilor de reabilitare termica, pe langa creşterea performantei energetice a constructiei se vor putea identifica si remedia alte degradări, contribuind la imbunatatirea aspectului arhitectural al clădirii .

Pe parcursul exploatarii constructiei, factorii de mediu au afectat elementele cu care vin in contact direct.

Astfel, au fost constatate degradari ale elementelor nestructurale:

- degradari ale finisajelor fatadelor;
- Straturile termoizolatiei si hidroizolatiei terasei s-au degradat in timp, permitand trecerea apei prin planseul de la ultimul etaj ceea ce a dus partial la degradarea finisajelor interioare;
- degradarea aticelor;
- S-au constatat degradari ale finisajului soclului si ale trotuarului de protectie al cladirii;

Toate degradarile constatate vor fi remediate inaintea inceperii lucrarilor de izolare termica.

Lucrarile de reabilitare termica vor incepe numai dupa ce a fost intocmit un proces verbal de lucrari ascunse pentru toate remedierile prevazute in proiectul de interventie.

Odata cu efectuarea lucrarilor prevazute mai sus se pot executa lucrari de interventie, justificate din punct de vedere tehnic in expertiza tehnica si/sau in auditul energetic lucrari de reparatii la elementele de constructie care prezinta potential pericol de desprindere si/sau afecteaza functionalitatea cladirii, inclusiv de refacere în zonele de interventie .

Constructorul care efectueaza lucrarile de termoizolare a fatadei are obligatia de a sesiza inspectorul de santier si proiectantul in cazul in care, la pregătirea faţadei in scopul montării termosistemului, se constata avarii in elementele structurale ale cladirii, vizibile pe fatada, constand in fisuri, crapaturi, segregari,etc. Remedierea degradarilor se va face pe baza unei comunicari date de proiectant vizata de verificatorul proiectului.

Lucrarile trebuie executate de echipe de muncitori calificati sub indrumarea unui cadru tehnic si sub supravegherea dirigintelui de santier.

Pentru toate lucrarile executate se vor intocmi procese verbale de lucrari ascunse.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

65

Executia lucrarilor va fi condusa, de cadre tehnice cu experienta, care raspund direct de instruirea personalului care executa operatiile si de respectarea fiselor tehnologice privind executia lucrarilor la inaltime.

Lungimea diblului de prindere a polistirenului se va alege astfel incat acesta sa patrunda minim 7cm in stratul suport. Nu se accepta utilizarea ca straturi suport, de sustinere a polistirenului, straturi de finisaj adaugate ulterior care descarca indirect (de exemplu prin frecare mortar beton) pe structura de rezistenta. Stratul suport, de sustinere a polistirenului, trebuie neaparat sa fie un strat ce descarca in mod direct pe structura de rezistenta.

Programul de control al executarii lucrarilor de interventie vor cuprinde inspectia in urmatoarele faze determinante :

- inspectia suprafetelor exterioare ale anvelopei constructiei pregatite in vederea aplicarii sistemului termoizolant;
- inspectia suprafetelor exterioare ale anvelopei constructiei privind modul de fixare/prindere a sistemului termoizolant corespunzator specificatiei producatorului.

La inceperea executiei va fi afisat in loc vizibil, pe toata durata lucrarilor, un panou pentru identificarea investitiei, conform Ordinului MLPAT nr.63/N din 11.08.1998.

Cu 10 zile inaintea inceperii lucrarilor de reabilitare termica va fi anuntat Inspectoratul de Stat in Constructii Bucuresti, pentru luarea in evidenta si aprobarea programului de faze determinante.

Toate spargerile care sunt necesare pentru inlocuire tamplarie sau refacere izolatie terasa se vor face manual, pentru a nu da nastere la vibratii suplimentare.

Constructorul va lua masuri pentru inlaturarea imediata a molozului rezultat din desfaceri de tencuieli, straturi de terasa, etc..

Prin proiect nu se vor modifica pozitia si dimensiunile golurilor din fatada.

In executie nu se vor face spargeri privind parapetii ferestrelor, a peretilor de inchidere decat in baza unei documentatii tehnice avizate (certificat de urbanism, avize, autorizatie de constructie).

Executia lucrarilor de izolatie terasa se va face tronsonat, functie de dotarea constructorului, pe zone care sa poata fi protejate in cazul aparitiei unor intemperii, care ar putea afecta finisajele apartamentelor situate la ultimul etaj.

Refacerea termica a fatadei se va realiza dupa executarea lucrarilor de refacere a izolatiei terasei.

Executatul va intocmi un proiect de organizare de santier, verificat, cuprinzand si sistemul de ancorare a schelei de fatada.

Prin executarea lucrărilor de reabilitare termica, clasa de risc si gradul de asigurare seismica existent al clădirii nu se modifica.

Deasemenea expertul considera ca structura si fundaţiile sunt capabile sa preia sarcinile suplimentare aduse de reabilitarea termica a clădirii.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

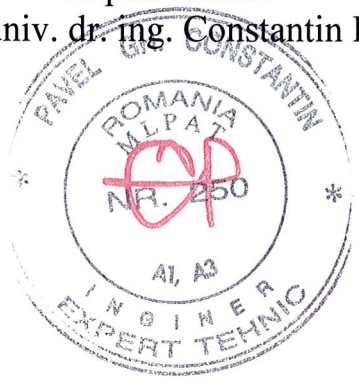
66

Fata de cele menţionate mai sus expertul considera ca structura de rezistenta nu necesita luarea unor masuri de consolidare care ar putea condiţiona realizarea lucrărilor de izolare termica prevăzute pentru creşterea performantei energetice.

Lucrările de reabilitare termica, menţionate anterior, vor putea incepe după întocmirea documentaţiei necesare, in conformitate cu cerinţele specificate in Legea nr. 50/1991, republicata, privind autorizarea executării lucrărilor de construcţii.

Nu sunt necesare lucrări de consolidare care condiţionează executarea proiectului de reabilitare termică.

Expert tehnic:
prof. univ. dr. ing. Constantin Pavel

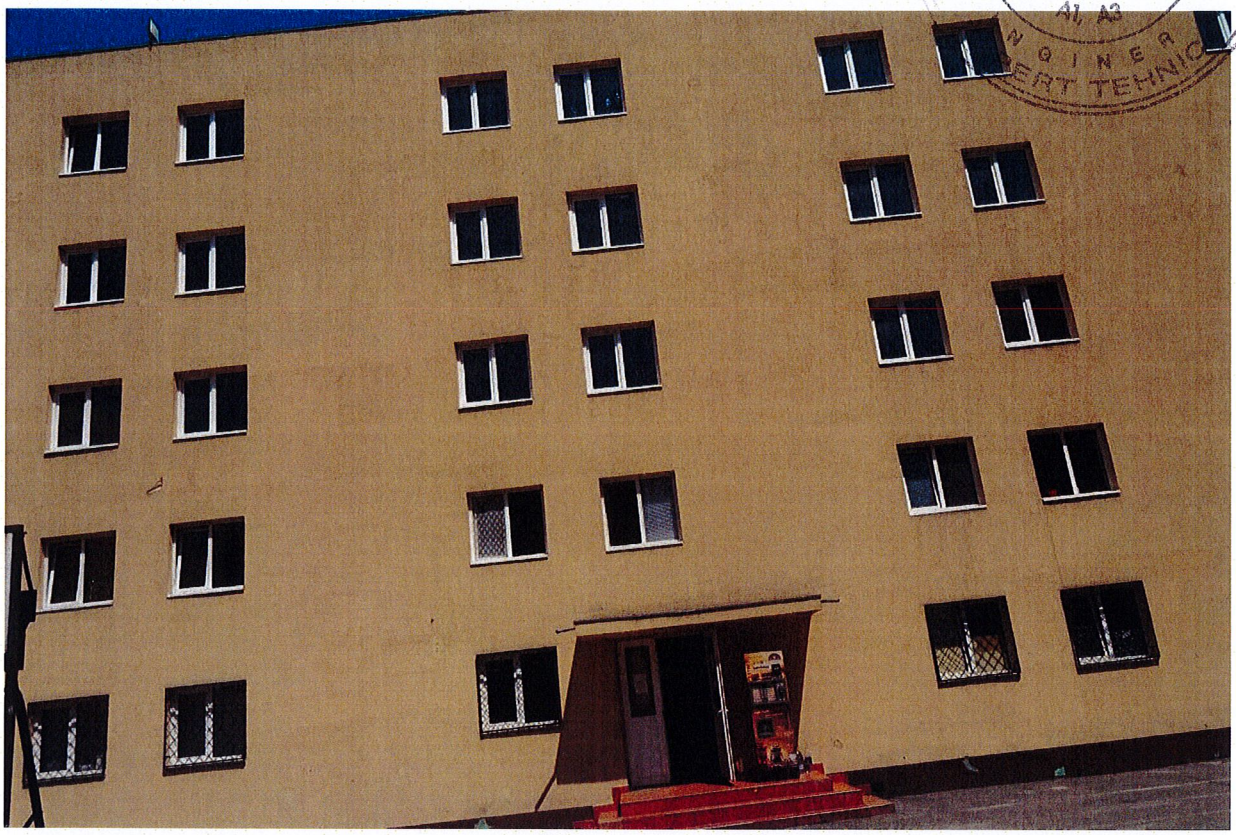


VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR.

67

PAVEL GH. CONSTANTIN
NR. 250
A1, A3
INGINER
EXPERT TEHNIC

RELEVEU FOTO





VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

68

PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMANIA
NR. 250
AI, A3
INGINER
EXPERT TEHNIC





VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR.

69

AUDIT ENERGETIC



OBIECTIV: ***EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE / MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC „ION I.C. BRATIANU", CORP C3***
ADRESA: ***STRADA POPA LAZAR, NR. 8A, SECTOR 2, BUCURESTI***

BENEFICIAR: ***SECTORUL 2 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI***

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

2017

BENEFICIAR

SECTORUL 2 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI

RESPONSABIL DE CONTRACT

ASOCIEREA
S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.
S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.

SOCIETATEA ELABORATOARE

S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.
Administrator: Gheorghe Popescu

Soseaua Virtutii, nr. 22, bl. R10, sc. 2, et. 4, ap. 53, sector 6, Bucuresti, Romania

RO 30759240, J40/11544/2012, Tel:0727300877, Fax:031/4320814

Proiect N°:	**4/2017**	**Faza:**	**Expertizare termica si energetica. Certificat energetic. Audit energetic**
Denumire obiectiv:	***EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE / MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC „ION I.C. BRATIANU", CORP C3***		
Adresa obiectiv:	***STRADA POPA LAZAR, NR. 8A, SECTOR 2, BUCURESTI***		
Conţinut volum:	**AUDIT ENERGETIC**		

Responsabili tema:	**S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L Administrator:Gheorghe Popescu**	
	AUDITOR ENERGETIC GRADUL I CLADIRI SI INSTALATII Ing. Valentina Iuliana Manea	Nr. 00661 AE I ci
	DATA ELABORARII RAPORTULUI DE AUDIT ENERGETIC	**06.09.2017**

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

FIŞA DE RESPONSABILITĂŢI

1. ÎNSUŞIREA DOCUMENTAŢIEI :

BENEFICIAR:

SECTORUL 2 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI

2. COLECTIV DE ELABORARE

Sef proiect :	**Ing. Claudia Liliana POPESCU**
Auditor gradul I :	**Ing. Valentina – Iuliana Manea**
ARHITECTURA	**Arhitect: Andrei Daniel FLOREA**
CONSTRUCTII	**Inginer: Bogdan GHIOC**
INSTALATII	**Inginer : Adrian ADAM**
	Inginer: Florin STARPITU
DOCUMENTATIE ECONOMICA	**Expert financiar: Raluca Andreea CONSTANTIN**

3. EDITARE:

Tehnoredactare, culegere text:	Membrii colectivului de lucru

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

CONŢINUTUL VOLUMULUI

Volumul 1 – Piese scrise

CUPRINS

Pagină de capăt 1-2
Fisa de responsabilităţi 3
Conţinutul volumului..... 4

BAZA LEGALĂ.....	5
OBIECTUL CONTRACTULUI	5
RAPORT DE AUDIT ENERGETIC CONTINUTUL AUDITULUI ENERGETIC	6
1. ANALIZA TERMICA SI ENERGETICA A CLADIRII EXISTENTE SI A CLADIRII DE REFERINŢA ...	9
1.1. Introducere.....	9
1.2. Prezentare generală a clădirii expertizate.....	10
2. FIŞA DE EXPERTIZĂ TERMICA A CLADIRII.....	14
3. RAPORT DE AUDIT ENERGETIC	22
3.1. Informatii generale	22
3.2. Caracterizarea cladirii existente si a cladiii de referinta	24
3.3. Raport rezultate	24
4. CERTIFICAT DE PERFORMANTA ENERGETICA A CLADIRII si ANEXA la certificat.....	25
5. PREZENTAREA MASURILOR TEHNICE DE REABILITARE/MODERNIZARE ENERGETICA A CLADIRII EXISTENTE	
5.1. Prezentarea masurilor de modernizare energetica a cladirii	26
5.1.1. Masuri de tip I pentru partea de construcţii	29
5.1.2. Masuri pentru partea de instalatii	32
5.1.3. Masuri combinate	33
5.1.4.Prezentarea masurilor suplimentare de modernizare energetica a cladirii recomandate de auditor	33
5.2. Efectul masurilor de constructii asupra performantei de izolare termica a caldirii	33
5.2.1 Determinarea performantelor energetice ale cladirii ca urmare a aplicarii masurilor de modernizare energetica si analiza economica a acestora	38
5.2.2. Breviar de calcul economic	39
6. BIBLIOGRAFIE.....	40
7. ANEXE	40
ANEXA A1 BREVIAR DE CALCUL TERMOTEHNIC.....	48
ANEXA A2 INDICATORI DE REALIZARE PROIECT.....	50
ANEXA A3 DETERMINAREA COEFICIENTULUI GLOBAL DE IZOLARE TERMICA	51
ANEXA A4 FOTOGRAFII	57
ANEXA A5 CERTIFICATUL DE ATESTARE AL AUDITORULUI ENERGETIC.....	

MARIA V. VALENTINA-IULIANA ROMÂNIA M.D.R.T. 0661 AE I ci AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

BAZA LEGALĂ

Prezenta lucrare este realizată pentru obiectivul ***„Eficientizare energetica prin reabilitare/modernizare a Liceului Tehnologic „ Ion I.C. Bratianu" Corp C3, Strada Popa Lazar, nr. 8A, Sector 2, Bucuresti",*** respectand cerintele beneficiarului.

OBIECTUL CONTRACTULUI

Obiectivele contractului sunt realizate in prezenta documentatie prin desfăşurarea următoarelor activităţi: efectuarea expertizei termice si energetice, intocmirea raportului de audit energetic si eliberarea certificatului de eficienta energetică pentru ***Liceului Tehnologic „ Ion I.C. Bratianu" Corp C3.***

MANEA V. VALENTINA-IULIANA ROMÂNIA M.D.R.A.P. 00661 AE I ci AUDITOR ENERGETIC PENRU CLĂDIRI

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

AUDIT ENERGETIC

Nr. 4/2017

„Elaborare expertiza termica si audit energetic, pentru obiectivul „Eficientizare energetica prin reabilitare/modernizare a Liceului Tehnologic „ Ion I.C. Bratianu" Corp C3, Strada Popa Lazar, nr. 8A, Sector 2, Bucuresti"

CONTINUTUL AUDITULUI ENERGETIC

I.Expertizarea clădirii existente şi a clădirii de referinţă

Metodologia prevăzută de reglementările tehnice în vigoare se utilizează la stabilirea/verificarea performanţei energetice a clădirii în vederea elaborării certificatului de performanţă energetică a clădirii precum şi la analiza termică şi energetică, respectiv întocmirea auditului energetic al clădirii care urmează a fi modernizată din punct de vedere termic şi energetic.

Pentru înţelegerea rezultatelor care urmează a fi prezentate dăm definiţia din metodologie a principalilor termeni utilizaţi în prezentul capitol.

Clădire: ansamblu de spaţii cu funcţiuni precizate, delimitat de elementele de construcţie care alcătuiesc anvelopa clădirii, inclusiv instalaţiile aferente, în care energia este utilizată pentru asigurarea confortului higrotermic interior. Termenul clădire defineşte atât clădirea în ansamblu, cât şi părţi ale acesteia, care au fost proiectate sau modificate pentru a fi utilizate separat.
Anvelopa clădirii: Totalitatea suprafeţelor elementelor de construcţie perimetrale, care delimitează volumul interior (încălzit) al unei clădiri, de mediul exterior sau de spaţii neîncălzite din exteriorul clădirii.
Performanţa energetică a clădirii (PEC) - energia efectiv consumată sau estimată pentru a răspunde necesităţilor legate de utilizarea normală a clădirii, necesităţi care includ în principal: încălzirea, prepararea apei calde de consum, răcirea, ventilarea şi iluminatul. Performanţa energetică a clădirii se determină conform unei metodologii de calcul şi se exprimă prin unul sau mai mulţi indicatori numerici care se calculează luându-se în considerare izolaţia termică, caracteristicile tehnice ale clădirii şi instalaţiilor, proiectarea şi amplasarea clădirii în raport cu factorii climatici exteriori, expunerea la soare şi influenţa clădirilor învecinate, sursele proprii de producere a energiei şi alţi factori, inclusiv climatul interior al clădirii, care influenţează necesarul de energie.
Analiză termică şi energetică a clădirii - operaţiune prin care se identifică principalele caracteristici termice şi energetice ale construcţiei şi ale instalaţiilor aferente acesteia si determinarea consumurilor anuale de energie pentru încălzirea spaţiilor, ventilare / climatizare, apă caldă de consum şi iluminat.
Audit energetic al unei clădiri - procedură sistematică de obţinere a unor date despre profilul consumului energetic existent al unei clădiri, de identificare şi de cuantificare a măsurilor pentru realizarea unor economii de energie, precum şi de raportare a rezultatelor.
Raport de audit energetic - document tehnic care conţine descrierea modului în care a fost efectuat auditul, a principalelor caracteristici termice şi energetice ale clădirii, a măsurilor propuse de modernizare energetică a clădirii şi instalaţiilor interioare aferente acesteia, precum şi a principalelor concluzii referitoare la măsurile eficiente din punct de vedere economic.
Clădire de referinţă - clădire având în principiu aceleaşi caracteristici de alcătuire ca şi clădirea reală şi în care se asigură utilizarea eficientă a energiei.
Consum normal de energie - consumul de energie termică/electrică în scopul realizării stării de confort termic.

Evaluarea performanţelor energetice ale unei clădiri se referă la determinarea nivelului de protecţie termică al clădirii şi a eficienţei energetice a instalaţiilor de încălzire interioară, de ventilare / climatizare, de preparare a apei calde de consum şi de iluminat.

Determinarea performanţelor energetice şi a consumului anual de energie al clădirii pentru încălzirea spaţiilor, apa caldă de consum, ventilare / climatizare şi iluminat se realizează în conformitate cu părţile I şi II ale Metodologiei, ţinând seama şi de datele obţinute prin activitatea de investigare preliminară a clădirii şi constă în:

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR.

75

- **Determinarea rezistenţelor termice corectate ale elementelor de construcţie din componenţa anvelopei clădirii** (Metodologie de calcul al performanţei energetice a clădirilor – partea I-a),
- **Determinarea parametrilor termodinamici caracteristici spaţiilor încălzite şi neîncălzite ale clădirii** (Metodologie de calcul al performanţei energetice a clădirilor – partea I-a), inclusiv a necesarului de căldură / frig şi a temperaturii interioare pe timp de vară fără climatizare (Metodologie de calcul al performanţei energetice a clădirilor – partea a-II-a),
- **Determinarea consumului anual de energie, total şi specific** (prin raportare la aria utilă a spaţiilor încălzite, A_{inc}), pentru încălzirea spaţiilor, la nivelul sursei de energie a clădirii (Metodologie de calcul al performanţei energetice a clădirilor – partea a II-a):
- **Determinarea consumului anual de energie, total şi specific** (prin raportare la aria utilă a spaţiilor încălzite, A_{inc}), pentru ventilare – climatizare, la nivelul sursei de energie a clădirii:
- determinarea necesarului anual de căldură şi frig (sensibil şi latent) al spaţiilor din principalele zone energetice ale clădiri (Metodologie de calcul al performanţei energetice a clădirilor – partea a II-a),
- **Determinarea consumului anual de energie, total şi specific** (prin raportare la aria utilă a spaţiilor încălzite, A_{inc}), pentru iluminatul artificial, la nivelul sursei de energie a clădirii.
- determinarea consumului anual de energie electrică pentru asigurarea condiţiilor de confort interior (iluminat) aferent clădirilor şi a Performanţei Energetice a Clădirii.
- **Determinarea consumului anual de energie, total şi specific** (prin raportare la aria utilă a spaţiilor încălzite, A_{inc}), pentru apa caldă de consum, la nivelul sursei de energie a clădirii.
- determinarea necesarului anual de apă caldă de consum la nivelul punctelor de consum;
- determinarea eficienţei sistemului de producere / furnizare, distribuţie şi utilizare a apei calde de consum,
- determinarea consumului anual de apă caldă de consum şi a consumului anual de energie pentru furnizarea apei calde de consum şi a Performanţei Energetice a Clădirii.

Specificatii conform MC 001/1/2006:

Convenţii de stabilire a caracteristicilor dimensionale ale elementelor de anvelopă necesare pentru calculul valorilor parametrilor de performanţă termică a acestora.

Anvelopa unei clădiri este alcătuită dintr-o serie de suprafeţe prin care are loc transfer termic.

Aria anvelopei clădirii - A - reprezentând suma tuturor ariilor elementelor de construcţie perimetrale ale clădirii, prin care are loc transfer termic, se calculează cu relaţia:

$$A = \Sigma A_j \quad [m^2] \qquad (5.2.1)$$

în care :

A_j ariile elementelor de construcţie care intră în alcătuirea anvelopei clădirii;

Aria anvelopei se determină având în vedere exclusiv suprafeţele interioare ale elementelor de construcţie perimetrale, ignorând existenţa elementelor de construcţie interioare (pereţii interiori structurali şi nestructurali, precum şi planşeele intermediare).

Volumul clădirii – V – reprezintă volumul delimitat de suprafeţele perimetrale care alcătuiesc anvelopa clădirii, reprezintă volumul încălzit al clădirii, cuprinzând atât încăperile încălzite direct (cu elemente de încălzire), cât şi încăperile încălzite indirect (fără elemente de încălzire), dar la care căldura pătrunde prin pereţii adiacenţi, lipsiţi de o termoizolaţie semnificativă. În acest sens se consideră ca făcând parte din volumul clădirii: cămări, debarale, vestibuluri, holuri de intrare, casa scării, puţul liftului şi alte spaţii comune.
Mansardele, precum şi încăperile de la subsol, încălzite la temperaturi apropiate de temperatura predominantă a clădirii, se includ în volumul clădirii.

Nu se includ în volumul clădirii:
- încăperile cu temperaturi mult mai mici decât temperatura predominantă a clădirii, de exemplu la clădirile de locuit - camerele de pubele;
- verandele, precum şi balcoanele şi logiile, chiar în situaţia în care ele sunt închise cu tâmplărie exterioară.

La clădirile cu terasă, în cazul în care casa scării se ridică peste cota generală a planşeului terasei, pereţii exteriori ai acesteia se consideră ca elemente ale anvelopei clădirii.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

76

La clădirile cu acoperiş înclinat, în situaţiile în care casa scării continuă peste cota generală a planşeului podului, ca elemente delimitatoare, spre exterior, se consideră pereţii dintre casa scării şi pod şi planşeul sau acoperişul de peste casa scării.

La casa scării de la parter, precum şi la holurile de intrare în clădire care au planşeul inferior denivelat, determinarea volumului şi a suprafeţei anvelopei precum şi a suprafeţelor tuturor elementelor de construcţie care separă aceste spaţii, de subsol şi de aerul exterior (pereţi, planşee, rampe, podeste), se face cu luarea în consideraţie a acestei denivelări.

Ca principiu general, suprafeţele elementelor de construcţie perimetrale care alcătuiesc împreună anvelopa clădirii, se delimitează de mediile exterioare prin feţele interioare ale elementelor de construcţie.

II. Elaborarea certificatului energetic

Certificatul de performanţă energetică realizat conform Metodologiei conţine următoarele informaţii privind construcţia şi instalaţiile aferente acesteia:
Date privind evaluarea performanţei energetice a clădirii existente,
Date privind evaluarea performanţei energetice a clădirii de referinţă,
Notarea clădirilor existentă şi de referinţă în vederea certificării energetice,
Prezentarea penalizărilor acordate clădirii certificate,

III. Prezentarea masurilor tehnice de reabilitare/modernizare energetică a clădirii existente

Scopul principal al măsurilor de reabilitare / modernizare energetică a clădirii existente îl constituie reducerea consumurilor de căldură pentru încălzirea spaţiilor şi pentru prepararea apei calde de consum în condiţiile asigurării condiţiilor de microclimat confortabil.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

1. ANALIZA TERMICA SI ENERGETICA A CLĂDIRII EXISTENTE ŞI A CLĂDIRII DE REFERINŢĂ

1.1. INTRODUCERE

Obiectul prezentei lucrări îl constituie analizarea din punct de vedere termoenergetic a ***Liceului Tehnologic „ Ion I.C. Bratianu" Corp C3, Strada Popa Lazar, nr. 8A, Sector 2, Bucuresti.***

Scopul lucrării este de a stabilii caracteristicile termotehnice reale ale cladirii, in vederea caracterizarii d.p.d.v energetic, pentru stabilirea masurilor de reabilitare termica a cladirii, in conformitate cu legislaţia din domeniu şi cu reglementările tehnice în vigoare (vezi Bibliografia).

Expertiza Energetică si Termica a unei clădiri existente constă în determinarea caracteristicilor termotehnice şi funcţionale reale ale sistemului clădire - instalaţii termice, în scopul caracterizării din punct de vedere energetic a clădirii. Expertiza energetică furnizează datele tehnice de bază necesare pentru Certificatul energetic in conditiile proiectului propus.

Expertiza termica si energetica s-a elaborat în conformitate cu:

Legea nr. 372/2005 actualizata prin Ord. Nr. 13/2016	Legea privind performanţa energetică a clădirilor
Legea nr. 199/2000	Legea eficientei energetice privind utilizarea eficienta a energiei
Ordonanta Guvernului Romaniei. nr. 29/2000	- privind reabilitarea termica a fondului construit existent si stimularea economisirii energiei termice (in acord cu prevederile Protocolului de la Kyoto)
O.G.187/2005 pentru modificarea O.G. 174/2002	- privind instituirea de masuri speciale pentru reabilitarea termica a unei cladiri de locuit multietajate
Legea 260/2006	Privind aprobarea OG 187/2005;
Legea nr. 325/2002	pentru aprobarea Ordonantei Guvernului nr. 29/2000
Legea nr. 211/2003,	pentru aprobarea Ordonanta Guvernului Romaniei nr. 174/2002
HG nr. 1070/2003	pentru aprobarea Normativelor metodologice a OUG nr. 174/2002 privind instituirea masurilor speciale pentru reabilitarea termica a unor cladiri de locuit multietajate
C 107/2005	Ghid pentru calculul performanţelor termotehnice ale clădirilor de locuit
indicativ MC 001 / 1 – 2006	Metodologie de calcul al performanţei energetice a clădirilor; partea I – anvelopa clădirii;
indicativ MC 001 / 2 – 2006	Metodologie de calcul al performanţei energetice a clădirilor, partea a II-a – performanţa energetică a instalaţiilor din clădiri
indicativ MC 001 / 3 – 2006	Metodologie de calcul al performanţei energetice a clădirilor; partea a III-a – auditul şi certificatul de performanţă a clădirii;
indicativ MC 001 / 6 – 2013	Metodologie de calcul al performanţei energetice a clădirilor; partea a VI-a – Parametrii climatici necesari determinarii performantei energetice a cladirilor noi si existente, dimensionarii instalatiilor de climatizare a cladirilor si dimensionarii higrotermice a elementelor de anvelopa ale cladirilor
Ordinul nr. 2641/2017	Privind modificarea si completarea reglementarii tehnice „Metodologie de calcul al performanţei energetice a clădirilor"
Legea nr. 10/1995	privind calitatea în construcţii, actualizata 2016
SR 1907-1/2014	– Instalaţii de încălzire. Neceasarul de căldură de calcul. Prescripţii de calcul;
SR 1907 -2/2014	– Instalaţii de încălzire. Neceasarul de căldură de calcul. Temperaturi interioare de calcul;
SR 1907-3/2014	– Instalaţii de încălzire. Neceasarul de căldură de calcul. Determinarea necesarului de căldură de calcul al serelor simplu vitrate;
SR 4839/1997	– Instalaţii de încălzire. Numărul anual de grade-zile;

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

78

STAS 6648/2-82	- Instalaţii de ventilare şi climatizare. Parametri climatici exteriori.
Ord. Nr. 157/2007	Ord. Ministrului transporturilor, constructiilor si turismului pentru aprobarea reglementarii tehnice „ Metodologie de calcul al performantei energetice a cladirilor", cu modificarile si completarile ulterioare;
Ord. Nr. 3152/2013	Ord. Ministrului dezvoltarii regionale si administratiei publice pentru aprobarea Procedurii de control al statului cu privire la aplicarea unitara a prevederilor legale privind performanta energetica a cladirilor si inspectia sistemelor de incalzire/climatizare – indicativ PCC 001-2013, cu modificarile si completarile ulterioare.

1.2. PREZENTAREA GENERALA A CLADIRII EXPERTIZATE

Prezenta documentatie s-a elaborat conform contractului incheiat intre **Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti si asocierea S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L. S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. respectand** cerintele beneficiarului. Prin contract se solicită realizarea expertizei termice si energetice si intocmirea raportului de audit pentru imobilul situat in **strada Popa Lazar, nr. 8A, Sector 2, Bucuresti – Liceul Tehnologic „ Ion I.C. Bratianu" Corp C3**, in scopul determinarii caracteristicilor termotehnice ale cladirii si eliberarea certificatului de eficienta energetica.

1.2.1. Elemente de alcătuire arhitecturala

Cladirea a fost construita in 1975. Regimul de inaltime al cladirii este S+P+2E si este alcatuit din doua tronsoane C3a si C3b separate prin rost seismic.

Din punct de vedere funcţional, clădirea are destinaţia de institutie de invatamant cu functiunea de liceu, are regim de inaltime S+P+2E fiind compusa din urmatoarele tipuri de spatii:

- Subsol – statie electrica, statie hidrofor, magazie, vestiar, hol;
- Parter – camera, casa scarii, biblioteca, grup sanitar, sala, contabilitate, secretariat, administratie, magazie, informatica, cabinet director, cabinet psihologic, hol, grupuri sanitare, sala de sport ;
- Etaj 1: 4 sali de clasa, cancelarie, anexa, grup sanitar, vestiar, anexe ;
- Etaj 2: 5 Sali de clasa, anexe, grup sanitar, hol ;

Tronsonul C3a are un contur rectangular cu dimensiunile in plan de 9.65 m x 42.90 m.
Tronsonul C3b are un contur rectangular cu dimensiunile in plan de 18.40 m x 24.15 m din care lipsesc doua zone dreptunghiulare cu dimensiunile de 2.60 m x 3.10 m.
Accesul pe verticala se realizeaza prin intermediul celor doua case de scari cu cate doua rampe pe nivel. Scarile sunt din beton armat cu balustrade metalice.

Acoperisul este de tip terasa necirculabila prevazuta cu atic perimetral peste care este montat un glaf de tabla, avand pante de scurgere catre sistemul de evacuare a apelor pluviale.

Arii cladire:

Ac- arie construita (mp)	876.00 mp
Auinc- arie utila încălzită (mp)	1860.54 mp
Aut – arie utila totala	2074.68 mp
Acd- arie construita desfasurata (mp)	2247.10 mp
Ad-arie desfasurata (mp)	2519.57 mp

Finisajele interioare:
Tencuielile, de cca. 2 cm grosime la interior la pereti si tavane au fost realizate din ~~mortar de ciment cu~~ var, peste care s-au aplicat zugraveli si partial la pereti placaj faianta.
Pardoselile existente sunt din gresie, mozaic si parchet.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Finisajele exterioare sunt:
Fatadele sunt finisate cu tencuieli obisnuite de fatada in culoare galbena.

Tâmplăria exterioara:
Tamplaria exterioara este din PVC cu geam termoizolant.

Acoperişul este de tip terasa necirculabila.

1.2.2. Elemente de alcătuire a structurii de rezistenţă a clădirii

Structura de rezistenta este alcatuita din cadre formate din stalpi si grinzi dispuse pe ambele directii. Planseele sunt diafragme orizontale din beton armat turnat monolit. Sistemul de fundare este alcatuit din fundatii izolate legate sub stalpii de cadru legate cu grinzi de fundatii dispuse pe ambele directii.

Corpul C3 – Tronson C3a:

Tronsonul este alcatuit din treisprezece travei (de cate 3.00 m) si o travee de 3,3 m iar deschideri sunt doua (una de 6.75 si una de 2.45 m), Astfel se obtine un contur rectangular cu dimensiunile de 9.65 m x 42.90 m.

Dimensiunile elementelor structurale sunt urmatoarele:
- stalpii cadrelor au sectiuni de 30 x 40 cm;
- grinzile longitudinale au sectiuni de 30 x 40 cm, iar cele transversale de 30 x 60 cm;
- planseul este din beton armat turnat monolit cu grosimea de 14 cm;
- peretii de fatada sunt realizati din B.C.A. cu grosimea de 37 cm;
- peretii interiori sunt din B.C.A si au grosimea de 10 si 25 cm ;
- subsolul are doar rol tehnic, iar peretii acestuia sunt din beton armat turnat monolit cu grosimea de 30 cm.

Corpul C3 – Tronson C3b:

Tronsonul este alcatuit din sase travei (de cate 3.00 m) si patru deschideri (una de 5.65 m, una de 3.20 m, una de 5.85 m si una de 9.35 m). Astfel se obtine un contur rectangular cu dimensiunile de gabarit de 18.40 m x 24.15 m din care lipsesc doua zone dreptunghiulare cu dimensiunile de 2.60 m x 3.10 m.

Dimensiunile elementelor structurale sunt urmatoarele:
- stalpii cadrelor au sectiuni de 45 x 45 cm si 30 x 50 cm;
- grinzile longitudinale au sectiuni de 30 x 40 cm, iar cele transversale de 30 x 50 cm si 30 x 70 cm;
- planseul este din beton armat turnat monolit cu grosimea de 14 cm;
- peretii de fatada sunt realizati din B.C.A. cu grosimea de 37 cm;
- peretii interiori sunt din B.C.A si au grosimea de 10 si 25 cm ;
- subsolul are doar rol tehnic, iar peretii acestuia sunt din beton armat turnat monolit cu grosimea de 30 cm.

Conform cu normativele in vigoare, constructia C3 se incadreaza in clasa de risc seismic **R_sIII** ce corespunde constructiilor care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradari structurale care nu afecteaza semnificativ siguranta structurala, dar la care degradarile nestructurale pot fi importante.

1.2.3. Elemente de izolare termica

Anvelopa clădirii are următoarea alcătuire:
- peretii de fatada sunt din zidarie de BCA cu grosimea de 37 cm, netermoizolati;
- tâmplăria exterioara este din PVC cu geam termoizolant, cu masuri partiale de etansare si garniture partial deteriorate, care nu indeplineste conditiile actuale de eficienta energetica;
- acoperisul este de tip terasa necirculabila compus din urmatoarele straturi : tencuiala din mortar de ciment cu var, planseu din beton armat, beton de panta, solutie de bitum, bariera de vapori, strat de poza din nisip; termoizolatie din BCA; sapa de egalizare; solutie de bitum si straturile hidroizolante;
- planşeul pe sol/peste subsol, sunt din beton armat, netermoizolate.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

1.2.4. Instalaţia de încălzire şi preparare a apei calde de consum

Cladirea C3 este prevazuta cu instalatii de incalzire cu radiatoare; conductele principale de distributie, sunt montate la plafonul subsolului tehnic.

Instalatiile de incalzire prezinta un grad avansat de uzura, fapt ce a condus la multiple interventii pentru reparatii. Termoizolatia conductelor de distributie prezinta deteriorari multiple pe anumite tronsoane, in timp ce pe o mare parte din tronsoane, aceasta nu se mai regaseste.

Conductele de legatura dintre coloane si distributie, nu au fost prevazute cu armaturi de inchidere si izolare, armaturi de reglaj si armaturi de golire.

Sursa de incalzire este reprezentata de o centrala termica proprie. Aceasta a fost montata in corpul tehnic (ateliere practica) si deserveste toate cladirile din incinta. Centrala termica este compusa din 2 cazane cu puterea termica nominala P_N = 730 [kW] fiecare si doua arzatoare cu aer insuflat cu functionare pe gaze naturale si puterea termica nominala P_N = 800 [kW] fiecare.

Puterea termica nominala instalata, a centralei termice este $P_N = 2 \times 800[kW/cz] = 1600$ [kW].

Modulul de automatizare prevazut in tabloul electric din sala cazanelor, este nefunctional.

Cladirea este prevăzuta cu instalaţii pentru alimentarea cu apa rece si calda de consum a obiectelor sanitare, precum si cu legaturile la canalizare a acestor obiecte.
Sunt prevăzute următoarele obiecte sanitare:

Obiecte	Bucati	Puncte de consum	
		Apa rece	Apa calda
lavoar	16	16	16
rezervor WC	30	30	0
TOTAL	46	46	16

Rezulta, pe ansamblul cladirii:
- numarul punctelor de utilizare apa calda de consum: **16**
- numarul punctelor de utilizare apa rece: **46**
- numarul mediu de persoane: **500**

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

1.2.4.1. Instalatia de climatizare si ventilare

Sistemul de ventilatie/climatizare este reprezentat de mici investitii punctuale constand in aparate de aer conditionat tip splitter catre nu vor fi luate in considerare , avand in vedere ca sunt folosite ocazional si nu reprezinta o instalatie de climatizare centralizata.

1.2.4.2. Instalatia de iluminat

Aparatura electrica (prize, intrerupatoare, comutatoare, butoane etc.) corespunde normelor in vigoare cu exceptia anumitor zone unde este uzata fizic nu corespund normelor de siguranta impuse. Corpurile de iluminat au un grad de uzura si in unele zone sunt insuficiente pentru a asigura functionalitatea la parametrii impusi de normele in vigoare, iar temperatura de culoare difera de la o incapere la alta.

S-a constatat de asemenea că sistemul de iluminat actual nu asigură un nivel de iluminare care să se încadreze în valorile impuse de către prescripţiile si normele tehnice in vigoare.

Tabloul electric general precum tablourile electrice secundare sunt vechi si nu asigura un grad normal de siguranta in functionare, fiind echipate si cu sigurante fuzibile.

1.2.4.3 Regimul de ocupare al cladirii

Regimul de ocupare al cladirii este de 10 ore pe zi, iar alimentarea cu caldura se considera in regim continuu.

1.2.5. Starea actuala a clădirii

- In prezent constructia se afla intr-un stadiu corespunzator din punct de vedere al structurii de rezistenta.

- Din punct de vedere arhitectural, cladirea este într-o stare tehnică relativ bună. Atât la interior, cât şi la exterior insa, finisajele sunt partial degradate.

- Instalatiile electrice sunt afectate de un grad mare de uzura fizica care prezinta un potential pericol pentru utilizatori;
- tâmplăria exterioara, din PVC cu geam termoizolant, este prevazuta cu masuri partiale de etansare si garnituri partial deteriorate, care nu indeplineste conditiile actuale de eficienta energetica;
- trotuarele perimetrale cladirii sunt partial deteriorate cu rostul intre acestea si constructie fara masuri de etansare;
- terasa peste intrarea in cladire are straturile hidroizolante partial degradate;

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

2. FIŞA DE ANALIZA TERMICA SI ENERGETICA A CLĂDIRII

Datele proiectantului: S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. Soseaua Virtutii, nr. 22, bl. R10, sc. 2, et. 4, ap. 53, sector 6, Bucuresti, Romania, RO 30759240, J40/11544/2012, Tel:0727300877, Fax:031/4320814

Data elaborarii: 06.09.2017

Clădirea: **Liceul Tehnologic „ Ion I.C. Bratianu" Corp C3**

Adresa: **strada Popa lazar, nr. 8A, Sector 2, Bucuresti**

Proprietar: **UAT Sector 2 Bucuresti**

Categoria clădirii:

☐ locuinţe	☐ birouri	☐ spital
☐ comerţ	☐ hotel	☐ autorităţi locale/guvern
☒ şcoală	☐ cultură	☐ altă destinaţie:

- ❑ Tipul clădirii:
  ☒ individuală ☐ înşiruită
  ☐ bloc ☐ tronson de bloc
- ❑ Zona climatică în care este amplasată clădirea: **II**

- ❑ Regimul de înălţime al clădirii: **S+P+2E**
- ❑ Anul construcţiei: **1975**

- ❑ Proiectant / constructor: Institutul de Proiectare Proiect Bucuresti

- ❑ Structura constructivă:
  ☐ zidărie portantă ☒ cadre din beton armat
  ☐ pereţi structurali din beton armat ☐ stâlpi şi grinzi
  ☐ diafragme din beton armat ☐ schelet metalic

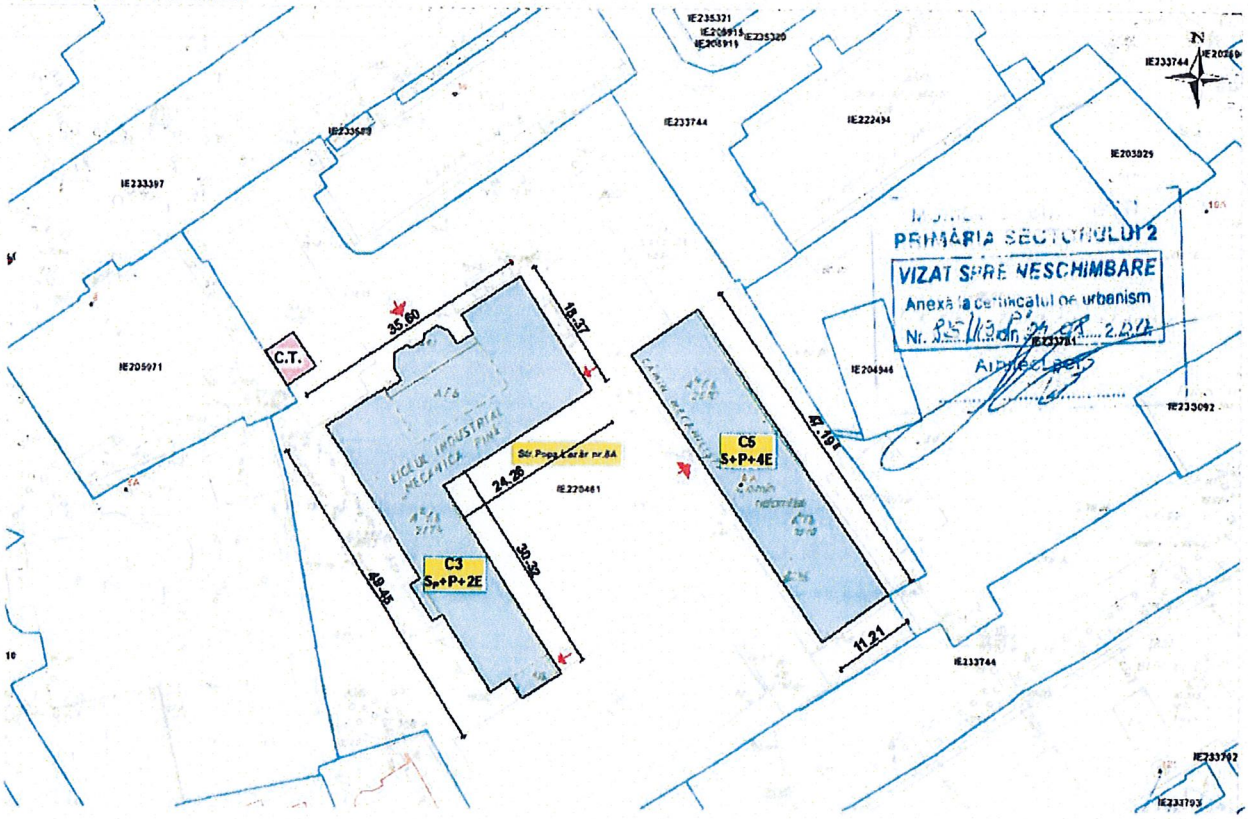
- ❑ Existenţa documentaţiei construcţiei şi instalaţiei aferente acesteia:
  ☒ partiu de arhitectură pentru fiecare tip de nivel reprezentativ,
  ☐ secţiuni reprezentative ale constructiei,
  ☐ detalii de construcţie,
  ☐ planuri pentru instalaţia de încălzire interioară,
  ☐ schema coloanelor pentru instalaţia de incălzire interioară,
  ☐ planuri pentru instalaţia sanitară.

- ❑ Gradul de expunere la vânt:
  ☐ adăpostită ☒ moderat adăpostită ☐ liber expusă (neadăpostită)

- ❑ Starea subsolului tehnic al clădirii:
  ☒ Uscat şi cu posibilitatea de acces la instalaţia comună,
  ☐ Uscat, dar fără posibilitate de acces la instalaţia comună,
  ☐ Subsol inundat / inundabil (posibilitatea de refulare a apei din canalizarea exterioară).

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

❑ Plan de situaţie / schiţa clădirii cu indicarea orientării faţă de punctele cardinale, a distanţelor până la clădirile din apropiere şi înălţimea acestora şi poziţionarea sursei de căldură sau a punctului de racord la sursa de căldură exterioară.



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

84

❑ Identificarea structurii constructive a clădirii în vederea aprecierii principalelor caracteristici termotehnice ale elementelor de construcţie din componenţa anvelopelor clădirii: tip, arie, straturi, grosimi, materiale, punţi termice:
Structura de rezistenta este alcatuita din cadre formate din stalpi si grinzi dispuse pe ambele directii. Planseele sunt diafragme orizontale din beton armat turnat monolit. Sistemul de fundare este alcatuit din fundatii izolate legate sub stalpii de cadru legate cu grinzi de fundatii dispuse pe ambele directii.

Descrierea starii constructive a cladirii: de la intrarea in exploatare a constructiei in anul 1975 si pana in prezent nu au fost cutremure de mare intensitate si de aceea nu poate fi vorba despre degradari structurale sau reducerea sigurantei structurale.

☑ Pereţi exteriori opaci:✓

PE	Descriere	Arie [m^2]	Straturi componente (i→e)		Coeficient reducere, r (%)	Rezistenta termica corectata [m^2K/W]
			Material	Grosime [m]		
PE1	Perete opac NE	**509.63**	- tencuieli mortar de ciment cu var - BCA - tencuieli mortar de ciment cu var	0,02 0,37 0,02	0.9103	1.2616
PE 2	Perete opac din NV	**338.56**	- tencuieli mortar de ciment cu var - BCA - tencuieli mortar de ciment cu var	0,02 0,37 0,02	0.913	1.2653
PE 3	Perete opac SE	**337.88**	tencuieli mortar de ciment cu var - BCA - tencuieli mortar de ciment cu var	0,02 0,37 0,02	0.9172	1.271
PE 4	Perete opac SV	**320.72**	tencuieli mortar de ciment cu var - BCA - tencuieli mortar de ciment cu var	0,02 0,37 0,02	0.8923	1.2378

✓ Aria totală a pereţilor exteriori opaci [m^2]: **1506.79 mp**
✓ Stare: ☒ bună ☐ pete condens ☐ igrasie

✓ Starea finisajelor : ☒ bună ☒ tencuială cazuta partial/total

- ✓ Tipul şi culoarea materialelor de finisaj:
  Fatadele sunt finisate cu tencuieli obisnuite de fatada in culoare galben.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

☐ Rosturi despărţitoare pentru tronsoane ale clădirii: - **nu este cazul**

P	Descriere	Suprafaţă	Straturi componente (i→e)	Coeficient reducere, r

		[m²]	Material	Grosime [m]	(%)
	-				

☑ Pereţi către spaţii anexe (casa scărilor, ghene, etc.): nu este cazul

PE	Descriere	Arie [m²]	Straturi componente (i→e)		Coeficient reducere, r (%)	Rezistenta termica corectata [m²K/W]
			Material	Grosime [m]		
-						

✓ Aria totală a pereţilor către casa scărilor [m²]: - **m²**
✓ Volumul de aer din casa scărilor [m³]: - **m³**

☑ Planşeu pe sol

Ps	Descriere	Arie [m²]	Straturi componente (i→e)		Coeficient reducere, r (%)	Rezistenta termica corectata [m²K/W]
			Material	Grosime [m]		
1	Planseu pe sol pardoseala calda	344.14	-parchet -bitum -sapa -planseu beton -hartie kraft -pietris -pamant	0.022 0.002 0.02 0.14 0.001 0.1 1	0.9489	1.30314
2	Planseu pe sol pardoseala rece	259.18	-mozaic -sapa -planseu beton -hartie kraft -pietris -pamant	0.03 0.02 0.14 0.001 0.1 1	0.89883	1.2059

✓ Aria totală a planşeului pe sol [m²]: **603.32 m²**

☑ Acoperişul tip terasa.
✓ Tip: ☐circulabilă ☒ necirculabilă
✓ Stare: ☐ bună ☐ deteriorată
☒ uscată ☐ umedă
✓ Ultima reparaţie: ☐ < 1 an ☐ 1 – 2 ani
☐ 2 – 5 ani ☐ > 5 ani

Te	Descriere	Suprafaţă [m²]	Straturi componente (i→e)	Coeficient reducere, r (%)	Rezistenta termica corectata [m²K/W]
			Material		
Te	Terasa	877.56	Tencuiala din mortar de ciment cu var de 2 cm, planseu din beton armat de 14 cm, beton de panta cu grosimea medie de 8 cm, solutie de bitum, bariera de vapori, strat de poza din nisip; termoizolatie din BCAcu grosimea medie de 20 cm; sapa de egalizare 2 cm; solutie de bitum si straturile hidroizolante;	0.94878	1.3023

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

✓ Suprafaţa terasa [m^2]: **877.56 mp**

✓ Materiale finisaj: - hidroizolatie

☐ Starea acoperişului peste pod – nu este cazul

☐ bună

☐ acoperiş spart / neetanş la acţiunea ploii sau a zăpezii

☑ Ferestre / uşi exterioare:

FE/ UE	Descriere	Arie [m^2]	Tipul tamplariei	Grad etanşare	Prezenţă oblon (i/e)	Rezistenta termica corectata [m^2K/W]
FE	Tamplarie exterioara NORD-EST - PVC	170.14	PVC	Cu masuri partiale de etanşare	-	0.50
FE	Tamplarie exterioara NORD-VEST - PVC	60.02	PVC	Cu masuri partiale de etanşare	-	0.50
FE	Tamplarie exterioara SUD-EST - PVC	42.10	PVC	Cu masuri partiale de etanşare	-	0.50
FE	Tamplarie exterioara SUD-VEST - PVC	235.34	PVC	Cu masuri partiale de etanşare	-	0.50
UE	Usi acces	17.41	PVC	Cu masuri partiale de etanşare	-	0.50

✓ Starea tâmplăriei: tip : ☒ bună ☐ evident neetanşă

☐ fără măsuri de etanşare
☒ cu garnituri de etanşare
☐ cu măsuri speciale de etanşare

☐ Alte elemente de construcţie: nu este cazul

PE	Descriere	Arie [m^2]	Straturi componente (i→e)		Coeficient reducere, r (%)	Rezistenta termica corectata [m^2K/W]
			Material	Grosime [m]		

☐ Elementele de construcţie mobile din spaţiile comune:

✓ uşa de intrare în clădire catre locuinte:
☐Uşa este prevăzută cu sistem automat de închidere şi sistem de siguranţă (interfon, cheie) ;
☐ Uşa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare ;
☐ Uşa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere şi este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare
☒ Cladiri individuale

✓ ferestre de pe casa scărilor: starea geamurilor, a tâmplăriei şi gradul de etanşare:
☒ Ferestre / uşi în stare bună şi prevăzute cu garnituri de etanşare,
☐ Ferestre / uşi în stare bună, dar neetanşe,
☐ Ferestre / uşi în stare proastă, lipsă sau sparte.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

❑ Caracteristici ale spaţiului locuit / încălzit:
- ✓ Aria utila incalzita [m^2]: **1860,54 m^2**
- ✓ Volumul spaţiului încălzit [m^3] : **6121,18 m^3**

✓ Aria utila totala : **2074,68 m^2**
- ✓ Aria construita desfasurata [m^2]: **2247,10 m^2**

✓ Înălţimea medie liberă a unui nivel [m]: 3.29 m

❑ Gradul de ocupare al spaţiului încălzit / nr. de ore de funcţionare a instalaţiei de încălzire: 24 h;
❑ Adâncimea medie a pânzei freatice: 5-6 m
☒ Înălţimea medie a subsolului faţă de cota terenului sistematizat [m]: **3,80 m**;
Perimetrul pardoselii subsolului clădirii [m]: **153.48 m**

❑ Instalaţia de încălzire interioară:
- ✓ Sursa de energie pentru încălzirea spaţiilor:
  - ☒ Sursă proprie: centrala termica cu combustibil gazos
  - ☐Centrală termică de cartier
  - ☐ Termoficare – punct termic central
  - ☐ Termoficare – punct termic local
  - ☐Alta sursa sau sursa mixta :

- ✓ Tipul sistemului de încălzire:
  - ☐ Încălzire locală cu sobe,
  - ☒ Încălzire centrală cu corpuri statice,
  - ☐ Încălzire centrală cu aer cald,
  - ☐ Încălzire centrală cu planşee încălzitoare,
  - ☐Alt sistem de incalzire :

☐ Date privind instalaţia de încălzire locală cu sobe: nu este cazul

☒ Date privind instalatia de incalzire interioara cu corpuri statice:

Tip corp static	Nr corpuri statice (buc)	Suprafata echivalenta termic (mp)	Q TOTAL (W)
Radiatoare	142	673.18	393922
Total	142	673.18	393922

- ✓ Tip distribuţie a agentului termic de încălzire: ☒ inferioară, ☐ superioară, ☐ mixtă
- ✓ Necesarul de căldură de calcul [W]: 393922
- ✓ Racord la sursa centralizată: ☒ racord unic, ☐ multiplu:... puncte,
  diametru nominal [mm]: -
  disponibil de presiune (nominal) [mmCA]: -

✓ Contor de căldură: nu este cazul

✓ Elemente de reglaj termic şi hidraulic (la nivel de racord, reţea de distribuţie): cladire individuala

✓ Elemente de reglaj termic şi hidraulic (la nivelul corpurilor statice) :

☐Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj şi acestea sunt funcţionale.

☐Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puţin un sfert dintre acestea nu sunt funcţionale,

☒ Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puţin jumatate dintre armaturile de reglaj existente nu sunt funcţionale,

☐Fara instalatie de incalzire cu corpuri statice

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

✓ Reţeaua de distribuţie amplasata in spatii neincalzite: nu este cazul

✓ Starea instalaţiei de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor:

☐ Corpurile statice au fost demontate şi spălate / curăţate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,

☐ Corpurile statice au fost demontate şi spălate / curăţate în totalitate după ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,

☐ Corpurile statice au fost demontate şi spălate / curăţate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,

☒ Cladirea nu este racordata la un punct termic centralizat sau centrala termica de cartier

✓ Armăturile de separare şi golire a coloanelor de încălzire:

☒Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare şi golire a acestora, funcţionale,

☐Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare şi golire a acestora sau nu sunt funcţionale,

❑ Date privind instalaţia de încălzire interioară cu planşeu încălzitor: **nu este cazul**

❑ Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalatiei: nu este cazul

❑ Sursa de incalzire: centrala termica cu combustibil gazos

Sursa de incalzire este reprezentata de o centrala termica proprie. Aceasta a fost montata in corpul tehnic (ateliere practica) si deserveste toate cladirile din incinta. Centrala termica este compusa din 2 cazane cu puterea termica nominala P_N = 730 [kW] fiecare si doua arzatoare cu aer insuflat cu functionare pe gaze naturale si puterea termica nominala P_N = 800 [kW] fiecare.
Puterea termica nominala instalata, a centralei termice este P_N = 2 x 800[kW/cz] = 1600 [kW].

Date privind instalaţia de apă caldă de consum:

❑ ✓ **Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:**
- ☒Sursă proprie: cu combustibil gazos
- ☐ Centrală termică de cartier
- ☐ Termoficare – punct termic central
- ☐ Termoficare – punct termic local
- ☐Alta sursa sau sursa mixta:

Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
- ☐ Din sursă centralizată,
- ☒ Centrală termică proprie,
- ☐ Boiler cu acumulare,
- ☐ Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,
- ☐ Preparare locală pe plită,
- ☐ Alt sistem de preparare a.c.m

✓ Puncte de consum: a.c.m. 16, a.r. 46
✓ Numărul de obiecte sanitare – pe tipuri:

Obiecte	Bucati	Puncte de consum	
		Apa rece	Apa calda
lavoar	16	16	16
rezervor WC	30	30	
TOTAL	46	46	16

✓ Racord la sursa centralizată de apa calda de consum: ☐ racord unic, ☐ multiplu:... puncte,
diametru nominal [mm] –
disponibil de presiune (nominal) [mmCA]: -
✓ Conducta de recirculare a a.c.m.: ☐funcţională, ☐ nu funcţioneaza ☒ nu există

VIZAT spre neschimbare SECRETAR,

✓ Contor de caldura general: nu este cazul
✓ Debitmetrele la nivelul punctelor de consum ☒ nu există, : ☐ parţial : ☐ peste tot
✓ Reţeaua de distribuţie: lungimea totala a conductelor aferente retelei de distributie – 68,96 ml.

✓ Alte informaţii:
- accesibilitate la racordul de apă caldă din subsolul tehnic – DA
- programul de livrare a apei calde de consum: 24 h
- facturi pentru apa caldă de consum pe ultimii 5 ani: nu este cazul

- date privind starea armăturilor şi conductelor de a.c.m.: pierderi de fluid, starea termoizolaţiei, etc: completare ocazionala a instalatiei de incalzire, puncte de consum apa calda partial cu pierderi
- temperatura apei reci din zona / localitatea în care este amplasată clădirea (valori medii lunare – variaţie lunară între 5^0 – ianuarie şi 15^0 – august) **10 ^{0}C.**
- numarul de persoane mediu pe durata unui an: **500**
- informatii privind instalatia de climatizare: cladirea nu este dotata cu instalatie de climatizare
- informatii privind instalatia de ventilare mecanica: cladirea nu este dotata cu instalatie de ventilare mecanica
- Informatii privind instalatia de iluminat:
  - Total general estimare consum pentru iluminat – 10162,26 Kw/an
  - Putere totala instalata – 16.33 Kw
  - Indicator leni – 5.46 Kwh/an/imobil

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

90

3. RAPORT DE AUDIT ENERGETIC

Nr. dosar expertiza energetica 4/2017

3.1. INFORMAŢII GENERALE

Clădirea: **Liceul Tehnologic „Ion I.C. Bratianu" – Corp C3**
Adresa: **strada Popa Lazar, nr. 8A, Sector 2, Bucuresti**
Proprietar si beneficiar: **Municipiul Bucuresti/ Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti**

Administratorul cladirii: DGAPI Sector 2 Bucuresti
Destinaţia principală a clădirii: liceu
Tipul clădirii: individuala
Anul construcţiei: **1975**

Date de identificare a auditorului energetic pentru cladiri:
Manea Valentina - Iuliana, adresa: str. Teiul Doamnei, nr. 106, bl.M14, sc. B, et. 9, ap. 120, sector 2, Bucuresti, nr. de telefon, 0314379118, certificat de atestare seria B_A nr. 00661.
Data efectuarii analizei termice si energetice: 06.09.2017
Data efectuarii raportului de audit energetic: 06.09.2017
Prezentarea generala a cladirii:
Cladirea a fost construita in 1975. Regimul de inaltime al cladirii este S+P+2E si este alcatuit din doua tronsoane C3a si C3b separate prin rost seismic.

Din punct de vedere funcţional, clădirea are destinaţia de institutie de invatamant cu functiunea de liceu, are regim de inaltime S+P+2E fiind compusa din urmatoarele tipuri de spatii:

- Subsol – statie electrica, statie hidrofor, magazie, vestiar, hol;
- Parter – camera, casa scarii, biblioteca, grup sanitar, sala, contabilitate, secretariat, administratie, magazie, informatica, cabinet director, cabinet psihologic, hol, grupuri sanitare, sala de sport ;
- Etaj 1: 4 sali de clasa, cancelarie, anexa, grup sanitar, vestiar, anexe ;
- Etaj 2: 5 Sali de clasa, anexe, grup sanitar, hol ;

Tronsonul C3a are un contur rectangular cu dimensiunile in plan de 9.65 m x 42.90 m.
Tronsonul C3b are un contur rectangular cu dimensiunile in plan de 18.40 m x 24.15 m din care lipsesc doua zone dreptunghiulare cu dimensiunile de 2.60 m x 3.10 m.
Accesul pe verticala se realizeaza prin intermediul celor doua case de scari cu cate doua rampe pe nivel. Scarile sunt din beton armat cu balustrade metalice.

Acoperisul este de tip terasa necirculabila prevazuta cu atic perimetral peste care este montat un glaf de tabla, avand pante de scurgere catre sistemul de evacuare a apelor pluviale.

Informaţii privind construcţia

Suprafata construita	876.00	mp
Suprafata desfasurata	2519.57	mp
Suprafata utila spatii incalzite	1860.54	mp
Perimetru interior subsol/demisol	153.48	m
Suprafata anvelopa cladire	3726.81	mp
Volum incalzit	6121.18	mc

Zona de calcul	II	
Temperatura interioara	17.92	°C
Numar de niveluri	S+P+2E	
Aria anvelopei	3726.81	mp
Raport A/V	0,54	
Numar de schimburi de aer	0.6	1/h

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Tabelul 3.2. Caracteristici geometrice si termotehnice ale anvelopei cladirii

Elemente ale anvelopei	Aria exterioara (mp)	R Rezistenta termica [m^2K/W]	R' Rezistenta termica corectata [m^2K/W]
Perete opac NORD-EST	509.63	1.3859	1.2616
Perete opac NORD-VEST	338.56	1.3859	1.2653
Perete opac SUD-EST	337.88	1.3859	1.2712
Perete opac SUD-VEST	320.72	1.3859	1.2378
Tamplarie exterioara NORD-EST - PVC	170.14	0.5	0.50
Tamplarie exterioara NORD-VEST - PVC	60.02	0.5	0.50
Tamplarie exterioara SUD-EST - PVC	42.10	0.5	0.50
Tamplarie exterioara SUD-VEST - PVC	235.34	0.5	0.50
Usi acces	17.41	0.5	0.50
Terasa	877.56	1.3726	1.3023
Planseu pe sol	603.32	1.3596	1.2614
Planseu peste subsol	214.14	1.3524	1.2202

3.1.2 Informaţii privind instalaţia de încălzire

Sursa de energie pentru încălzirea spaţiilor : cladirea dispune de sistem proprie de generare a apei calde si a agentului termic: centrala termica cu combustibil gazos
Termoficare: nu
Tipul sistemului de încălzire: propriu
Distribuţia agentului termic: inferioara
Racord la sursa centralizata cu căldura: nu
Contor de căldura pentru încălzire si a.c.m.: nu este cazul

Tabelul 3.3 Date privind instalaţia de încălzire interioara

Tip corp static	Nr corpuri statice (buc)	Suprafata echivalenta termic (mp)	Q TOTAL (W)
Radiatoare	142	673.18	393922
Total	142	673.18	393922

Tabelul 3.4 Date privind conductele instalatii termice in subsol -

Tabelul 3.5 Date privind conductele de a.c.m in subsol -

3.1.3. Informatii privind echipamentele pentru climatizare si ventilatie

Sistemul de ventilatie/climatizare este reprezentat de mici investitii punctuale constand in aparate de aer conditionat tip splitter catre nu vor fi luate in considerare , avand in vedere ca sunt folosite ocazional si nu reprezinta o instalatie de climatizare centralizata.
Ventilarea spatiilor se realizeaza si prin intermediul ghenelor de ventilatie prevazute prin proiectul initial

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

3.2. CARACTERIZAREA CLADIRII EXISTENTE SI A CLADIRII DE REFERINTA

	unităţi de măsură	construcţie existenta	constructie de referinta
R'	**m^2K/W**	1.137	1.314
N		**69C**	**87B**
q_{inc}	**$kWh/m^2.an$**	177.40	139.85
q_{ac}	**$kWh/m^2.an$**	38.93	27.67
qel	**$kWh/m^2.an$**	20.80	20.08
q_T	**$kWh/m^2.an$**	**237.13**	**187.60**
S_{inc}	**m^2**	1860.54	1860.54
Q_T	**MWh/an**	441.19	349.04
indice emisie CO2	**kg/mpxan**	50.568	38.846
cost energie	**Euro/MWh**	**85**	

3.3. Raport rezultate – datele au fost prelucrate cu Programul de calcul : AllEnergy , versiunea: V 9.0

Rezistentele termice minime ale elementelor de constructie, pentru cladirea de referinta

Elemente ale anvelopei	R' min [m^2k/w]
Pereti exteriori	1.8
Tamplarie exterioara	0.77
Planseu peste ultimul nivel, sub terase sau poduri	5
Planseu peste subsol	2.9
Planseu pe sol	4.5
Pereti adiacenti rosturilor inchise	1.1

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

93

Raport Rezultate

Adresă imobil: Liceul Teoretic "Ion I.C. Bratianu" - Corp C3, str. Popa Lazar, nr. 8A, Sector 2, Bucuresti

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: S+P+2E
- Aria desfășurată construită: A_d = 2247.1 m^2
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: A_{inc} = 1860.54 m^2
- Volumul încălzit: V = 6121.18 m^3
- Rata de ventilare a spațiilor: n_a = 0.6 h^{-1}

- Suprafețe exterioare ale elementelor de anvelopă, S, conform tabel:

  - Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	**Simbol**	**S [m^2]**
Tamplarie PVC NE	FeNE	170.14
Tamplarie PVC NV	FeNV	60.02
Tamplarie PVC SE	FeSE	42.1
Tamplarie PVC SV	FeSV	235.34
Usi exterioare	Ue	17.41
Perete opac NE	PeNE	509.63
Peret opac NV	PeNV	338.56
Perete opac SE	PeSE	337.88
Perete opac SV	PeSV	320.72
Terasa	Te	877.56
TOTAL	-	**2909.36**

  - Elemente spre sol:

Elementul de construcție	**Simbol**	**S [m^2]**
Planseu pe sol	Psol	603.32
TOTAL	-	**603.32**

e

  - Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	**Simbol**	**S [m^2]**
Planseu peste subsol	Psb	214.14
TOTAL	-	**214.14**

- Rezistențe termice ale elementelor de construcție:

  - Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	**R [m^2K/W]**	r	**R' [m^2K/W]**
Tamplarie PVC NE (FeNE)	0.5	1	0.5
Tamplarie PVC NV (FeNV)	0.5	1	0.5

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

94

Tamplarie PVC SE (FeSE)	0.5	1	0.5
Tamplarie PVC SV (FeSV)	0.5	1	0.5
Usi exterioare (Ue)	0.5	1	0.5
Perete opac NE (PeNE)	1.3859	0.9103	1.262
Peret opac NV (PeNV)	1.3859	0.913	1.265
Perete opac SE (PeSE)	1.3859	0.9172	1.271
Perete opac SV (PeSV)	1.3859	0.8931	1.238
Terasa (Te)	1.3726	0.9488	1.302

- Elemente spre sol:

Elementul de construcție	**R_echiv [m^2K/W]**
Planseu pe sol (Psol)	3.305

- Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	**R [m^2K/W]**	**r**	**R' [m^2K/W]**
Planseu peste subsol (Psb)	1.3524	0.9023	1.22

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_S = 1.137$ m^2K/W
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 17.92$ °C
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 17.92$ °C
- Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 216$ zile
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 2298$ grade-zile
- Numărul corectat de grade zile, în cazul ocupării discontinue: $N_{GZ}^{*} = 2305$ grade-zile

Luna	T_{iRS}	T_{eRS}	D_Z
ianuarie	17.92	0.766	31
februarie		3.11	28
martie		8.534	31
aprilie		14.937	30
mai		20.984	0
iunie		25.127	0
iulie		26.641	0
august		26.459	0

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

septembrie		20.535	4
octombrie		13.705	31
noiembrie		6.475	30
decembrie		1.556	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: Q_{inc}^{an} = 256119.057 kWh/an
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasica, energie finala: Q_{inc} = 330065.238 kWh/an
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasica, energie finala: q_{inc} = 177.403 kWh/m^{2}an
- Indicele de emisii CO_2 pentru încălzire la nivelul sursei aferent energiei finale: e_{CO2inc} = 36.368 kgCO_2/m^{2}an
- Consumul anual de energie primara pentru incalzire: E_{Pinc} = 386176.328 kWh/an
- Consumul anual specific de energie primara pentru incalzire: q_{Pinc} = 207.561 kWh/m^{2}an
- Emisii de CO_2 pentru incalzire aferente energiei primare $E_{PCO2inc}$ = 79166.147 kgCO_2/an

Modulul II – Deterrminarea consumului anual de energie pentru apa caldă de consum

- Număr de persoane: N_p = 500
- Necesar specific zilnic de apă caldă de consum: a = 5 l/om*zi
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: V_{ac} = 650 m^3/an
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasica, energie finala : Q_{acc}^{an} = 72437.527 kWh/an
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c asigurat din sursa clasica, energie finala : q_{acc}^{an} = 38.934 kWh/m^{2}an
- Indice de emisii de CO_2 pentru a.c. aferent energiei finale: e_{CO2acc}^{an} = 7.981 kgCO_2/m^{2}an
- Consumul anual de energie primara pentru a.c.: E_{Pac} = 84751.907 kWh/an
- Consumul anual specific de energie primara pentru a.c. : q_{Pac} = 45.552 kWh/m^{2}an
- Emisii de CO_2 pentru a.c. aferente energiei primare $E_{PCO2inc}$ = 17374.141 kgCO_2/an

Modulul III – Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat

B. Alți consumatori

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

96

- Puterea electrică instalată P = 16330 W

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasica, energie finala : Q_{ilum}^{an} = 38696.7 kWh/an
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasica, energie finala : q_{ilum}^{an} = 20.799 kWh/m^{2}an
- Indice de emisii CO_2 pentru iluminat aferent energiei finale: $e_{CO2ilum}^{an}$ = 6.219 kgCO_2/m^{2}an
- Consumul anual de energie primara pentru iluminat: E_{Pilum} = 101385.354 kWh/an
- Consumul anual specific de energie primara pentru iluminat : q_{Pilum} = 54.492 kWh/m^{2}an
- Emisii de CO_2 pentru iluminat aferente energiei primare $E_{PCO2ilum}$ = 30314.221 kgCO_2/an

Modulul IV - Determinarea consumului anual de energie pentru climatizare

Nu este cazul

Modulul V - Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare mecanică

Nu este cazul

Rezultate finale:

- **Consumul anual de energie din surse clasice (combustibili fosili), energie finala**

  Q_{total}^{an} = 441199.465 kWh/an

- **Consumul specific anual de energie din surse clasice (combustibili fosili), energie finala**

  q_{total}^{an} = 237.135 kWh/m^{2}an

- **Indice de emisii echivalent CO_2 aferent energiei finale**

  e_{CO2}^{an} = 50.568 kgCO_2/m^{2}an

- **Consumul anual de energie primara**

  E_P = 572313.589 kWh/an

- **Consumul anual specific de energie primara**

  q_P = 307.606 kWh/m^{2}an

- **Emisiile de CO_2 aferente energiei primare**

  E_{PCO2} = 126854.509 kgCO_2/an

- **Emisiile specifice de CO_2 aferente energiei primare**

  e_{PCO2} = 68.182 kgCO_2/m^{2}an

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

97

4 CERTIFICATUL DE PERFORMANŢĂ ENERGETICĂ A CLĂDIRII

Certificatul energetic al clădirii se elaborează de către auditori energetici pentru clădiri, atestaţi conform legislaţiei în vigoare şi se bazează pe datele din Raportul de expertiză termică si energetică.

Certificatul energetic pentru imobilul situat **pe strada Popa Lazar, nr. 8A, Sector 2, Bucuresti – Liceul „Ion I. C. Bratianu" Corp C3,** atribuie clădirii **nota 69,** clasificarea energetica **"C"** si o valoare a ***Consumului anual specific de energie*** de **237.13** ***kWh/m^{2}an*** pentru consumul anual de căldura pentru încălzire, apa calda de consum, si iluminat (**177.40 kWh/m^{2}an** pentru consumul anual de căldură pentru încălzire, **38.93 kWh/m^{2}an** pentru consumul anual de apă caldă menajeră şi **20.8 kWh/m^{2}an** pentru iluminat).

Indicele de emisii echivalent de CO_2 este de **50.57 Kg CO_2/m^{2}an.**

Consumul anual specific de energie (încălzire, a.c.m., si iluminat) pentru **clădirea de referinţă** este **187.60 kWh/m^{2}an** iar indicele de emisii echivalent de CO_2 de **38.846 KgCO_2/m^{2}an,** cărora le corespund **nota 87** si clasificarea energetica **"B".**

Se anexează formularul de Certificat energetic.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

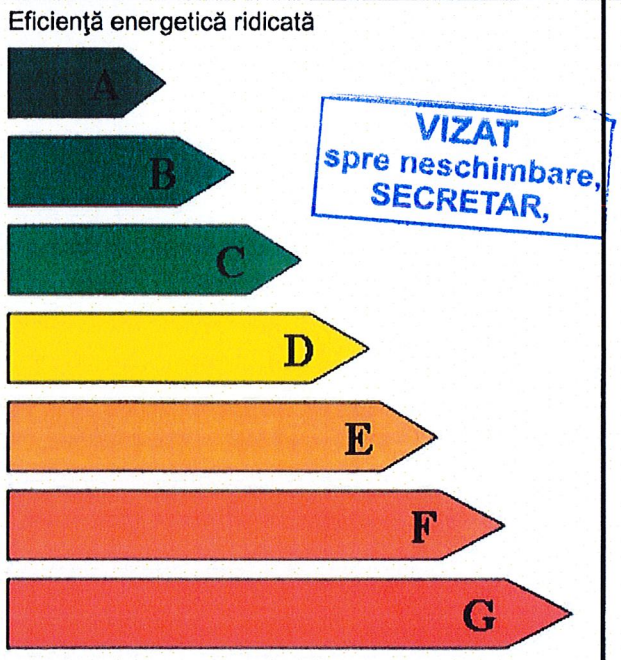
Cod poştal localitate	Nr. înregistrare la Consiliul Local	Data înregistrării
021586	-	z z l l a a -

Certificat de performanţă energetică

Performanţa energetică a clădirii

Notare Energetică: **69**

Sistemul de certificare: *Metodologia de calcul al Performanţei Energetice a Clădirilor elaborată în aplicarea Legii 372/2005*



		Clădirea certificată	Clădirea de referinţă
Consum anual specific de energie	[kWh/m²an]	237.13	187.6
Indice de emisii echivalent CO_2	[kg_{CO2}/m²an]	50.568	38.846

Consum anual specific de energie [kWh/m²an] pentru:		Clasa energetică: Clădirea certificată	Clasa energetică: Clădirea de referinţă
Încălzire:	177.4	D	C
Apă caldă de consum:	38.93	C	B
Climatizare:	-		
Ventilare mecanică:	-		
Iluminat artificial:	20.8	A	A

Consumul anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m²an]: 0

Date privind clădirea certificată

Adresa clădirii: Liceul Teoretic "Ion I.C. Bratianu" - Corp C3, str. Popa Lazar, nr. 8A, Sector 2, Bucuresti
Categoria clădirii: Scoli, gradinite
Regim înălţime: S+P+2E
Anul construirii: 1975
Scopul elaborării certificatului energetic: Eficientizarea energetica

Aria utilă: 1860.54 m²
Aria construită desfăşurată: 2247.1 m²
Volumul interior al clădirii: 6121.18 m³

Programul de calcul utilizat: AllEnergy Cladiri v9.0

Date privind identificarea auditorului energetic pentru clădiri:

Specialitatea (c, i, ci)	Numele şi prenumele	Seria şi Nr. certificat de atestare	Nr. şi data înregistrării certificatului în registrul auditorului	Semnătura şi ştampila auditorului
ci	Manea V. Valentina Iuliana	BA/00661	B0220/06.09.2017	

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI
M.D.R.T.
BA 00661
AE I ci

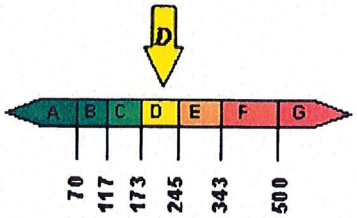
Clasificarea energetică a clădirii este facută funcţie de consumul total de energie al clădirii, estimat prin analiză termică şi energetică a construcţiei şi instalaţiilor aferente.
Notarea energetică a clădirii ţine seama de penalizările datorate utilizării neraţionale a energiei.
Perioada de valabilitate a prezentului Certificat Energetic este de 10 ani de la data eliberării acestuia

99

DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANŢEI ENERGETICE A CLĂDIRII

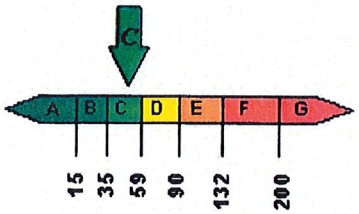
❑ **Grile de clasificare energetică a clădirii funcţie de consumul de căldură anual specific:**

ÎNCĂLZIRE:



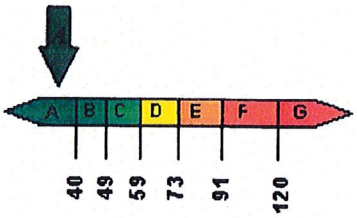
177.4 Kwh/m^{2}an

APĂ CALDĂ DE CONSUM:



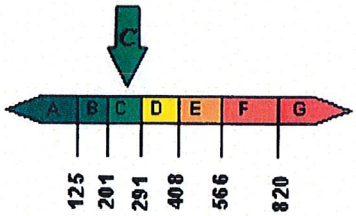
38.93 Kwh/m^{2}an

ILUMINAT:



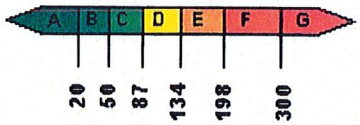
20.8 Kwh/m^{2}an

TOTAL: ÎNCĂLZIRE, APĂ CALDA DE CONSUM, ILUMINAT



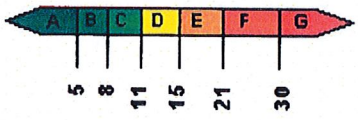
237.13 Kwh/m^{2}an

CLIMATIZARE:



- Kwh/m^{2}an

VENTILARE MECANICĂ:



- Kwh/m^{2}an

❑ **Performanţa energetică a clădirii de referinţă**

Consumul anual specific de energie [kWh/m^{2}an] pentru:		Notare energetică
Încălzire:	139.85	87
Apă caldă de consum:	27.67	
Climatizare:	-	
Ventilare mecanică:	-	
Iluminat:	20.08	

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

❑ **Penalizări acordate clădirii certificate şi motivarea acestora**

P_0 = 1,21 după cum urmează:

- Cladiri individuale $p_1 = 1$
- Cladiri individuale $p_2 = 1$
- Ferestre/usi in stare buna si prevazute cu garnituri de etansare $p_3 = 1$
- Corpurile statice sunt dotate cu armaturi de reglaj si acestea sunt functionale $p_4 = 1$
- Corpurile statice au fost demontate si spalate/curatate in totalitate cu mai mult de trei ani in urma $p_5 = 1.05$
- Cladiri individuale sau cladiri care nu sunt dotate cu instalatie de incalzire centrala $p_6 = 1$
- Cladiri cu sistem propriu/local de furnizare a utilitatilor termice $p_7 = 1$
- Tencuiala exterioara cazuta total sau partial $p_8 = 1.05$
- Pereti exteriori uscati $p_9 = 1$
- Acoperis etans $p_{10} = 1$
- Alte tipuri de cladiri $p_{11} = 1$
- Cladire fara sistem de ventilare organizata $p_{12} = 1.1$

❑ **Recomandări pentru reducerea costurilor prin îmbunătăţirea performanţei energetice a clădirii:**

- Soluţii recomandate pentru anvelopa clădirii:

Izolarea termica a fatadei, parte opaca – pereti exteriori, pe fata exterioara a acestora, cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime cu clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, d0; termoizolare soclu cu polistiren extrudat de 10 cm grosime armat cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm.

Izolarea termica a fatadei, parte opaca - termoizolarea suprafetei orizontale a terasei cu un strat de polistiren expandat de inalta densitate de 16 cm grosime, montat peste un strat de sapa de egalizare si protejat cu un strat de folie de polietilena, un strat de sapa de protectie slab armata, strat de difuzie vapori si doua straturi hidroizolante de membrana bituminoasa. Aticul terasei se va termoizola cu polistiren expandat de inalta densitate de 10 cm grosime

Izolarea termica a planseului peste subsol, la intradosul acestuia, cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime cu clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, d0, armata. cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm

Clasificarea energetică a clădirii este facută funcţie de consumul total de energie al clădirii, estimat prin analiză termică şi energetică a construcţiei şi instalaţiilor aferente.
Notarea energetică a clădirii ţine seama de penalizările datorate utilizării neraţionale a energiei.
Perioada de valabilitate a prezentului Certificat Energetic este de 10 ani de la data eliberării acestuia

100

ROMÂNIA MANEA V. VALENTINA-IULIANA AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI 00661 AE I cl

Izolarea termica a fatadei – parte vitrata prin înlocuirea tâmplăriei exterioare existente , cu tâmplărie performantă, cu ramă din PVC în sistem pentacameral, cu profile metalice galvanizate de ranforsare, cu geam termoizolant dublu 4-16-4, cu o suprafaţă tratată low-e (e ≤ 0,10) cu spaţiul dintre geamuri umplut cu argon, cu garnituri de etanşare între toc şi cercevele şi pe conturul geamurilor termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu grile higroreglabile pentru aerisirea controlata a spatiilor ocupate si evitarea aparitiei condensului pe elementele de anvelopa.; usile de intrare in cladire vor avea rama din aluminiu, cu geam termoizolant dublu 4-16-4.

- Soluţii recomandate pentru instalaţiile aferente clădirii, după caz:

Reabilitare si modernizare instalatie de incalzire si preparare apa calda de consum prin combinarea eficienta a surselor conventionale cu cele regenerabile.
Reabilitare si modernizare instalatii electrice prin combinarea eficienta a surselor conventionale cu cele regenerabile.

AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI MANEA V. VALENTINA-IULIANA ROMÂNIA M.D.R.T. AE1 0561

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Clasificarea energetică a clădirii este facută funcţie de consumul total de energie al clădirii, estimat prin analiză termică şi energetică a construcţiei şi instalaţiilor aferente.
Notarea energetică a clădirii ţine seama de penalizările datorate utilizării neraţionale a energiei.
Perioada de valabilitate a prezentului Certificat Energetic este de 10 ani de la data eliberării acestuia

INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ

Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. B0220/06.09.2017

1. Date privind construcția:

❑ Categoria clădirii: ☐ de locuit, individuală ☐ de locuit cu mai multe apartamente (bloc)
☐ cămine, internate ☐ spitale, policlinici
☐ hoteluri și restaurante ☐ clădiri pentru sport
☐ clădiri socio-culturale ☐ clădiri pentru servicii de comerț
☒ alte tipuri de clădiri consumatoare de energie

❑ Nr. niveluri: ☒ Subsol ☐ Demisol
☒ Parter + 2 etaje

❑ Nr. de apartamente și suprafețe utile:

Tip. ap.	Aria unui apartament [m²]	Nr. ap.	S_{ut} [m²]
1 cam.			
2 cam.			
3 cam.			
4 cam.			
5 cam.			
TOTAL		0	0

❑ Volumul total al clădirii: 6121.18 m^3

❑ Caracteristici generale și termotehnice ale anvelopei:

Tip element de construcție	Rezistența termică corectată [m^2K/W]	Aria [m^2]
Tamplarie PVC NE (FeNE)	0.5	170.14
Tamplarie PVC NV (FeNV)	0.5	60.02
Tamplarie PVC SE (FeSE)	0.5	42.1
Tamplarie PVC SV (FeSV)	0.5	235.34
Usi exterioare (Ue)	0.5	17.41
Perete opac NE (PeNE)	1.262	509.63
Peret opac NV (PeNV)	1.265	338.56
Perete opac SE (PeSE)	1.271	337.88
Perete opac SV (PeSV)	1.238	320.72
Terasa (Te)	1.302	877.56
Planseu pe sol (Psol)	1.227	603.32
Planseu peste subsol (Psb)	1.22	214.14
Total arie exterioară A_E	-	**3726.82**

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

❑ Indice de compactitate al clădirii, A_E/V : 0.54 m^{-1}

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

❑ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
- ☒ Sursă proprie, cu combustibil: gazos
- ☐ Centrală termică de cartier
- ☐ Termoficare - punct termic central
- ☐ Termoficare - punct termic local
- ☐ Altă sursă sau sursă mixtă:

❑ Tipul sistemului de încălzire:
- ☐ Încălzire locală cu sobe,
- ☒ Încălzire centrală cu corpuri statice,
- ☐ Încălzire centrală cu aer cald,
- ☐ Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
- ☐ Alt sistem de încălzire:

❑ Date privind instalația de încălzire locală cu sobe:
- Numărul sobelor:
- Tipul sobelor, mărimea: -

❑ Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:

Tip corp static	**Număr corpuri statice [buc.]**			**Suprafața echivalentă termic [m^2]**		
	în spațiul locuit	în spațiu comun	Total	în spațiul locuit	în spațiu comun	Total
22-600x600	31		31	75.88		75.88
22-800x600	22		22	71.82		71.82
22-1000x600	22		22	89.76		89.76
22-1200x600	1		1	4.90		4.90
22-1600x600	66		66	430.82		430.82
TOTAL	**142**	**0**	**142**	**673.18**	**0**	**673.18**

- Tip distribuție a agentului termic de încălzire:
  - ☐ inferioară,
  - ☐ superioară,
  - ☐ mixtă

- Necesarul de căldură de calcul: 393,922 kW
- Racord la sursa centralizată cu căldură:
  - ☐ racord unic,
  - ☐ multiplu: puncte
  - diametru nominal: mm

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

103

- disponibil de presiune (nominal): mmCA

- Contor de caldură:
  - tip contor:
  - anul instalării:
  - existența vizei metrologice:

- Elemente de reglaj termic și hidraulic:
  - la nivel de racord: Da
  - la nivelul coloanelor: Da
  - la nivelul corpurilor statice: Da

- Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncălzite: ;
- Debitul nominal de agent termic de încălzire: l/h;
- Curba medie normală de reglaj pentru debitul nominal de agent termic:

Temp. ext. [°C]	-15	-10	-5	0	+5	+10
Temp. tur. [°C]						
$Q_{inc\ mediu\ orar}$ [W]						

☐ Date privind instalația de încălzire interioară cu planșeu încălzitor:
- Aria planșeului încălzitor: m^2
- Lungimea și diametrul nominal al serpentinelor încălzitoare:

Diametru serpentină [mm]				
Lungime [m]				

- Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalației:

3. Date privind instalația de apă caldă de consum:

☐ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:

☒ Sursă proprie, cu: - combustibil gazos
☐ Centrală termică de cartier
☐ Termoficare - punct termic central
☐ Termoficare - punct termic local
☐ Altă sursă sau sursă mixtă:

☐ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:

☐ Din sursă centralizată,
☒ Centrală termică proprie,
☐ Boiler cu acumulare,
☐ Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,
☐ Preparare locală pe plită,

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

104

☐ Alt sistem de preparare a a.c.m.:

- ☐ Puncte de consum a.c.m.: 16
- ☐ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar - 16
  Spălător -
  Cadă de baie -
  Duș -
  WC – 30
- ☐ Racord la sursa centralizată cu caldură:

  ☐ racord unic, ☐ multiplu: puncte,
  - diametru nominal: - mm,
  - necesar de presiune (nominal): - mmCA
- ☐ Conducta de recirculare a a.c.m.: ☐ funcțională,
  ☐ nu funcționează
  ☒ nu există
- ☐ Contor de căldură general: - tip contor:
  - anul instalării:
  - existența vizei metrologice:
- ☐ Debitmetre la nivelul punctelor de consum: ☒ nu există
  ☐ parțial
  ☐ peste tot

4. Informații privind instalația de climatizare:
Nu este cazul

5. Informații privind instalația de ventilare:
Nu este cazul

6. Informații privind instalația de iluminare:
Total general estimare consum pentru iluminat - 10162.26 kw/anPutere totala instalata - 16.33 kwIndicator leni - 5.46 kwh/an/cladire

Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri,
Manea V. Valentina Iuliana,

Ștampila și semnătura

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.
Nr. 10661
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

VIZAT
spre neschimbar
SECRETAR,

105

5 PREZENTAREA MASURILOR TEHNICE DE REABILITARE/MODERNIZARE ENERGETICĂ A CLĂDIRII EXISTENTE

5.1 Prezentarea masurilor de modernizare energetică a clădirii

5.1.1 Lucrari de reabilitare termica a elementelor de anvelopa ale cladirii. Masuri de tip I pentru partea de construcţii

Pe baza expertizei energetice, s-au luat in calcul doua variante de termoizolare a anvelopei cladirii: folosirea vatei minerale bazaltice si respectiv folosirea placilor de polistiren expandat pentru termoizolarea peretilor exteriori.

Masurile de îmbunătăţire a izolării termice a anvelopei clădirii, propuse, sunt următoarele:

a) Masura $\mathbf{C_1}$

Izolarea termica a fatadei, parte opaca – pereti exteriori, pe fata exterioara a acestora, cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime cu clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, d0; termoizolare soclu cu polistiren extrudat de 10 cm grosime armat cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm; bordarea golurilor de la ferestre cu vata minerala de natura bazaltica, protejate la muchii cu profile din aluminiu si benzi de tesatura din fibra de sticla, la ferestrele inlocuite.

In această situaţie rezistenţa termică corectata a pereţilor exteriori va fi:

Orientare	R Rezistenta termica dupa reabilitare [m^2K/W]	R' Rezistenta termica corectata dupa reabilitare [m^2K/W]
Perete opac NORD-EST	4.7284	3.5391
Perete opac NORD-VEST	4.7284	3.5684
Perete opac SUD-EST	4.7284	3.6150
Perete opac SUD-VEST	4.7284	3.3577

b) Masura C_2: izolarea termica a fatadei, parte opaca - termoizolarea suprafetei orizontale a terasei cu un strat de polistiren expandat de inalta densitate de 16 cm grosime, montat peste un strat de sapa de egalizare si protejat cu un strat de folie de polietilena, un strat de sapa de protectie slab armata, strat de difuzie vapori si doua straturi hidroizolante de membrana bituminoasa. Aticul terasei se va termoizola cu polistiren expandat de inalta densitate de 10 cm grosime.

Rezistenţa termică corectata a terasei va fi:

	R Rezistenta termica dupa reabilitare [m^2K/W]	R' Rezistenta termica corectata dupa reabilitare [m^2K/W]
Terasa	10.1253	7.8285

c) Masura C_3: izolarea termica a planseului peste subsol, la intradosul acestuia, cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime cu clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, d0, armata. cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm

VIZAT spre neschimbare SECRETAR,

Rezistenţa termică corectata a planseului peste subsol va fi:

Planseu peste subsol	**R** **Rezistenta termica dupa reabilitare** **[m^2K/W]**	**R'** **Rezistenta termica corectata dupa reabilitare** **[m^2K/W]**
Ps	**4.6949**	**3.4117**

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

Sistemul termoizolant va fi un sistem modern si performant de termoizolare in care vor fi utilizate: vata minerala bazaltica la termoizolarea peretilor si a planseului peste subsol si polistirenul ignifugat la termoizolarea terasei si a soclului.

Se vor utiliza doua tipuri de placi termoizolante din polistiren ignifugat, mortar adeziv si materiale auxiliare, dupa cum urmeaza:

- polistiren expandat ignifugat de inalta densitate (EPS) cu rezistenta la tractiune > 150 kPa , densitate de 15kg/m^3 cu specificatie conform SR EN 13163 :
  EPS-L1-W2-T2-S2-P4-DS(N)2-DS(70)1-TR150-BS100;
- polistiren extrudat (XPS) cu suprafata striata cu densitatea de 28-30kg/m^3 cu urmatoarea specificatie conform SR EN 13164 :
  XPS –EN 13164-T1-DLT(1)5-CS(10/Y)300-WL(T)0.7-WD(V)3-MU150-FT2;

· Mortar adeziv mineral (adeziv de spaclu) – permeabil la vaporii de apa si impermeabil la apa. Produsul se utilizeaza atat pentru lipirea placilor termoizolante de fatada cat si pentru spacluirea acestora. Aderenta materialului la suport cat si la placa termoizolanta va fi de min 100 kN/mp.

· Plasa din fibra de sticla – plasa din tesatura din fibra de sticla , rezistenta la mediul alcalin cu rol de armare a masei adezive de spaclu cu parametri mecanici ridicati (rezistenta la rupere >1500 N/5 cm, alungirea aferenta ≤35‰)

· Tencuiala de finisaj – pot fi utilizate tencuieli decorative acrilice (organice), silicatice (minerale) sau siliconice cu coeficient de reflexie >25. Grosimea minima a tencuielii decorative este de 1,5 mm la tencuielile periate si de 2 mm la tencuielile striate.

· Profile metalice (aluminiu)

a) profil de soclu cu rol de sustinere al sistemului termoizolant al peretilor. Profilul se monteaza prin prindere mecanica cu dibluri si este prevazut cu lacrimar pentru scurgerea apelor meteorice. Se monteaza in functie de prevederile detaliilor de executie.
b) Profil de colt- pentru armarea suplimentara a muchiilor si rectiliniaritatea acestora. Asigura o rezistenta suplimentara la solicitari mecanice.

· Dibluri pentru fixarea profilului de soclu din aluminiu

· Dibluri rozeta - diblurile pentru fixarea mecanica a placilor termoizolante vor fi realizate din material plastic pentru evitarea aparitiei puntilor termice si vor respecta cerintele ETAG 014 si ETAG 020 Ghid de Agrement Tehnic European pentru dibluri din material plastic utilizate la prinderea sistemelor compozite de izolare termica exterioare.

Solutiile pentru realizarea termosistemelor trebuie sa respecte cerintele ETICS, conform ghidului european ETAG 004 aflat sub directiva europeana 89/106 – Directia produselor pentru constructii. Sistemul se va incadra in Euroclasa B – S2 , d0 in privinta comportarii la foc. Toate produsele vor fi verificate atat in laboratoarele europene, cat si prin comportarea in exploatare.

Peretii exteriori si planseul peste subsol se vor termoizola cu vata minerala de natura bazaltica. Caracteristica principala a produselor din vata minerala din bazalt este reprezentata de valoarea scazuta a coeficientului de conductivitate termica, cca 0.03 W/mK care asigura un transfer termic redus intre interiorul si exteriorul locuintei. Vata minerala din bazalt este un foarte bun izolator fonic (in domeniul de frecvente 100-5000 Hz), in functie de sortimentul si grosimea produsului. Structura fibroasa si porozitatea de 90-96% a produselor din vata minerala bazaltica asigura proprietati foarte bune de absorbtie acustica.

Incadrata in Euroclasa de reactie la foc A1, vata minerala din bazalt este un produs incombustibil. Astfel, produsele obtinute din vata minerala din bazalt nu intretin incendiul si nu degaja gaze nocive sub actiunea focului.In domeniul de temperatura -5....+250 C (temperatura de volatilizare a liantului), produsele

din vata minerala din bazalt isi pastreaza proprietatile termoizolante, elasticitatea si rezistentele mecanice in limite convenabile. Domeniul de utilizare poate merge pana la 1000 C.

Reducerea pe termen lung a grosimii raportata la o perioada de 10 ani este de maxim 2,5 mm. Fiind un produs din roca bazaltica, este inert chimic si biologic: nu este atacat de alcalii sau acizi, nu corodeaza si nu este corodata, nu contine saruri solubile in apa, stabilitatea hidrolitica este remarcabila, nu este atacata de ciuperci si microorganisme, nu constituie hrana pentru insecte sau rozatoare, nu putrezeste.

Produsele din vata minerala bazaltica corespund normelor prevazute de Ministerul Sanatatii pentru materiale de constructii si cerintelor standardului european SR EN 13162-2003, detinand certificat de conformitate CE.

d) Masura F_1: izolarea termica a fatadei – parte vitrata prin înlocuirea tâmplăriei exterioare existente , cu tâmplărie performantă, cu ramă din PVC în sistem pentacameral, cu profile metalice galvanizate de ranforsare, cu geam termoizolant dublu 4-16-4, cu o suprafaţă tratată low-e (e ≤ 0,10) cu spaţiul dintre geamuri umplut cu argon, cu garnituri de etanşare între toc şi cercevele şi pe conturul geamurilor termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu grile higroreglabile pentru aerisirea controlata a spatiilor ocupate si evitarea aparitiei condensului pe elementele de anvelopa.; usile de intrare in cladire vor avea rama din aluminiu, cu geam termoizolant dublu 4-16-4.

Prin aplicarea acestei masuri rezistenţele termice ale tâmplăriei exterioare devin: R' = 0,77 m^2K/W

Tâmplăria din profile PVC si cea din Al cu performanţe bune de izolare termică, fonică si septica asigură stabilitatea in timp a tâmplariei si o durabilitate deosebit de mare (peste 30 de ani) in condiţii de intreţinere si montaj specifice (reglaje si inlocuiri de garnituri).

Caracteristicile de performanta care trebuiesc indeplinite si declarate de catre producator, pentru ferestrele aferente lucrarii de reabilitare termica vor fi cel putin:

1.Rezistenta la incarcarea data de vant-C3
2.Etanseitate la apa-ferestre neprotejate-8A
3.Permeabilitate la aer-Clasa3
4.Capacitatea de rezistenta a dispozitivelor de siguranta-Clasa4
5.Performanta acustica-30db
6.Transmitanta termica-1,7w/mpK
7.Substante periculoase-npd.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Caracteristicile de performanta pentru care se fac testarile IIT in laboratoare notificate si/sau calcule ,si /sau preluare valori din tabele, sunt descrise in articolul 4 al EN 14351-1+A1:2010.

Produsele vor avea obligatoriu:
- certificatele de conformitate a calitatii CE,
-eticheta marcaj CE
-Inscriere CTPC-Registrul National al produselor pentru constructii Anexa 2, Familia de produse 2.41 (atat pentru producator cat si pentru reprezentant autorizat montaj-daca este cazul)
-test ITT si test periodic tamplarie.
-declaratie de conformitate CE a producatorului de vitraj termoizolant.

La executarea lucrarilor este obligatoriu a fi utilizate produse de constructii pentru care exista documente de atestare a conformitatii – certificat de conformitate /declaratie de performanta, in concordanta cu cerintele si nivelurile minimale de performanta prevazute de actele normative si referintele tehnice in vigoare, aplicabile, astfel cum au fost ele impuse prin memoriile tehnice si caietele de sarcini.

La stabilirea cerinţelor de performanţă energetică a clădirii expertizate s-au avut in vedere prevederile Directivei 2010/31/UE privind performanta energetica a cladirilor si a Directivei 2012/30/UE a Parlamentului European privind indicarea, prin etichetare şi informaţii standard despre produs, a consumului de energie şi de alte resurse ale produselor cu impact energetic.

Tabelul 5.1. Caracteristici energetice şi economice ale masurilor analizate pe parte de constructii

	unităţi de măsură	Masura C1	Masura C2	Masura C3	Masura F1
R'	m^2K/W	1.485	1.372	1.177	1.281
N		79C	73C	69C	72C
q_{inc}	$kWh/m^2.an$	142.6	158.94	174.83	159.39
q_{ac}	$kWh/m^2.an$	38.93	38.93	38.93	38.93
q il	$kWh/m^2.an$	20.80	20.80	20.80	20.80
q_T	$kWh/m^2.an$	202.33	218.67	234.56	219.12
S_{inc}	m^2	1860.54	1860.54	1860.54	1860.54
Q_T	MWh/an	376.44	406.84	436.41	407.68
ΔQ	MWh/an	64.75	34.35	4.78	33.51
cost	Euro/MWh	85	85	85	85
valoare economie/an	Euro/an	5503	2919	406	2848
valoare economie/an	lei/an	24860	13187	1836	12866
S element	mp	1507	878	214	508
cost energie	euro/mp	40	48	12	95
deviz valori fara TVA	Euro fara TVA	60271.762	42122.88	2569.68	48220.765
deviz valori fara TVA	lei fara TVA	272259.6033	190277.4735	11607.7585	217822.8397
euro	lei/euro	4.5172	4.5172	4.5172	4.5172
indice emisie CO2	kg/mpxan	43.432	46.655	50.04	46.876

5.1.2. Masuri pe parte de instalatii

Auditorul energetic, avand la baza evaluarea starii existente, considera ca fiind necesare lucrari de interventii la instalatiile de incalzire si preparare apa calda de consum si la instalatiile de iluminat care sa conduca la reducerea consumurilor de energie.

Soluţia tehnica de reabilitare şi modernizare a instalaţiilor din clădire va urmări creşterea eficienţei utilizării energiei şi îmbunătăţirea confortului, în special a confortului termic. Alegerea şi aplicarea măsurilor tehnice pentru instalaţii trebuie făcute cu îndeplinirea următoarelor cerinţe:

–obţinerea de economii de energie pe ansamblul clădirii

–încadrarea pe parametrii de confort termic impuşi

– măsurile de instalaţii să fie însoţite de măsuri de izolare termică a părţii de construcţie a clădirii, măsuri care să reducă sarcina termică de încălzire a clădirii

- Combinarea eficienta a surselor conventionale cu cele regenerabile in cadrul masurilorr de reabilitare a instalatiilor existente.

e)Interventii instalatii

<u>Lucrările de reabilitare termică a sistemului de încălzire / sistemului de furnizare a apei calde de consum</u>

Pentru eficientizarea energetica a instalatiilor de incalzire, in cladirea C3 – Liceu, se propun a fi inlocuite:

- Instalatiile interioare de distributie a apei calde pentru incalzire;
- Conductele de legatura dintre distributia interioara si coloane;
- Armaturile de izolare a tronsoanelor principale si a coloanelor;
- Armaturile de izolare a conductelor de legatura distributie interioara – coloane;
- Armaturile de golire a coloanelor;
- Armaturile de reglaj (vor inlocui diafragmele);

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Centrala termica existenta, se propune a fi dotata cu urmatoarele utilaje si echipamente:

- ❑ Cazan cu focar presurizat si arzator cu aer insuflat, cu functionare pe gaze naturale, avand puterea termica nominala minima de 800 [kW] x 2 [buc];
- ❑ Pompa de circulatie, cu turatie variabila, montata pe circuitul cazan – bep – cazan x 2 [buc];
- ❑ Vana de derivatie, cu trei cai, montata in pe turul cazanului, pentru intrare in regimul de functionare a cazaului x 2 [buc];
- ❑ Vane de amestec cu 3 cai si servomotor, montate pe circuitele de incalzire, ce vor fi comandate in functie de temperatura exterioara;
- ❑ Pompa de circulatie, cu turatie variabila, montata pe turul fiecarui circuit distribuitor – radiatoare – colector;
- ❑ Pompa de circulatie, cu turatie variabila, montata pe circuitul bep – boiler – bep x 2 [buc];
- ❑ Panouri solare, cu 30 tuburi vidate, cu jaluzele de protectie la suprasarcina x 8 [buc];
- ❑ Vase de expansiune inchise, cu membrana;
- ❑ Boiler pentru producerea apei calde menajere, cu doua serpentine, cu volumul util V_U = 1000 [litri] x 2 [buc];
- ❑ Butelie de egalizare a presiunii si separare a circuitelor principale, de cele secundare x 1[buc];
- ❑ Modul de automatizare, masura si control – tip "master" x 1 [buc];
- ❑ Modul de automatizare – tip "slave" x 1 [buc];
- ❑ Sonda termica, montata la exteriorul cladirii;
- ❑ Pompa submesibila x 1 [buc]
- ❑ Cos si colector gaze rezultate de procesul de ardere etc.;

Se propune montarea a 8 panouri solare, cu tuburi vidate, pe acoperisul cladirii in care este montata centrala termica.

Pentru prepararea apei calde menajere vor fi prevazute doua surse de producere a energiei termice:

- ❑ o sursa permanenta – centrala termica cu functionare pe gaze naturale;
- ❑ o sursa alternativa de producere a energiei termice - panouri solare.

Sistemul solar va fi format din:

- ❑ 8 [buc] x panou solar cu 30 tuburi vidate tip 58 - 1800 [mm], ce vor fi montate pe acoperisul pensiunii, cu orientarea "sud";
- ❑ 6 [buc] x racord flexibil intre panouri 22 - 3/4";
- ❑ 4 [buc] x racord rapid din alama 22 x 1";
- ❑ 2 [buc] x modul automatizare;
- ❑ 2 [buc] x echipament pompare in sistem inchis;
- ❑ 2 [buc] x vas expansiune inchis 50 litri;
- ❑ 2 [set] x racord echipament de pompare - vas expansiune;
- ❑ 2 [set] x aerisitor automat;
- ❑ 120 [litri] x antigel;
- ❑ 48 [buc] x suporti fixare si sustinere panouri solare pe acoperis.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

MO

La executarea instalatiilor este obligatoriu a fi utilizate produse/materiale pentru care exista documente de atestare a conformitatii – certificat de conformitate /declaratie de performanta, in concordanta cu cerintele si nivelurile minimale de performanta prevazute de actele normative si referintele tehnice in vigoare, aplicabile, astfel cum au fost ele impuse prin memoriile tehnice si caietele de sarcini.

- **Tabelul 5.2. Caracteristici energetice şi economice ale masurilor pe instalatii**

	unităţi de măsură	scenariu I1+A1
R'	**m^2K/W**	1.137
N		**77B**
q_{inc}	**$kWh/m^2.an$**	166.03
q_{ac}	**$kWh/m^2.an$**	**11.70**
q il	**$kWh/m^2.an$**	**20.80**
q_T	**$kWh/m^2.an$**	**198.53**
S_{inc}	**m^2**	1860.54
Q_T	**MWh/an**	369.37
ΔQ	**MWh/an**	71.82
cost energie	**Euro/MWh**	85
valoare economie/an	**Euro/an**	6104
valoare economie/an	**lei/an**	27575
deviz valori fara TVA	**Euro fara TVA**	91314
deviz valori fara TVA	**lei fara TVA**	412483.6008
euro	**lei/euro**	**4.5172**
indice emisie CO2	**kg/mpxan**	42.652

Instalatii electrice

Se propune reabilitarea urmatoarelor tipuri de instalatii electrice:

- Instalatii eletrice de distributie interioara a energiei electrice
- Instalatii electrice de iluminat si prize;
- Instalatii electrice de iluminat de siguranta;
- Instalatii electrice de forta ;
- Instalatii de protectie, paratrasnet si impamantare.
- Instalatii de detectie, semnalizare si avertizare incendiu

Pentru producerea energiei electrice (pentru consumul cladirii analizate) se propune un sistem fotovoltaic off-grid de 5 kW putere instalata ce poate furniza circa 34 de kWh, medie zilnica anuala. Sistemul fotovoltaic va fi compus din minim 20 de panouri fotovoltaice policristaline.

De asemenea se vor prevedea corpuri de iluminat cu un consum redus de energie electrica echipate cu tuburi LED.

Pentru respectarea legislatiei in vigoare referitoare la masurile de prevenire si stingere a incendiilor se va realiza un sistem de detectie, semnalizare si avertizare incendiu.

Tabelul 5.3. Caracteristici energetice şi economice ale masurilor pe instalatii de iluminat

	unităţi de măsură	scenariu ILUM I
R'	**m^2K/W**	1.137
N		**71C**
q_{inc}	**$kWh/m^2.an$**	177.4
q_{ac}	**$kWh/m^2.an$**	**38.93**
q il	**$kWh/m^2.an$**	**8.16**
q_T	**$kWh/m^2.an$**	**224.49**
S_{inc}	**m^2**	1860.54
Q_T	**MWh/an**	417.67
ΔQ	**MWh/an**	23.52

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

cost energie	**Euro/MWh**	85
valoare economie/an	**Euro/an**	1999
valoare economie/an	**lei/an**	9030
deviz valori fara TVA	**Euro fara TVA**	16393
deviz valori fara TVA	**lei fara TVA**	74050.4596
euro	**lei/euro**	**4.5172**
indice emisie CO2	**kg/mpxan**	46.789

5.1.3. Masuri combinate

a) Combinarea masurilor **C1, C2, C3, F1, I1+ A1, ILUM I** - Soluţia **PS1 - termoizolare cu termoizolare cu vata minerala**

b) Combinarea masurilor **C1', C2', C3', F1, I1+ A1, ILUM I** - Soluţia **PS2 - polistiren expandat de inalta densitate**

Tabelul 5.3. Caracteristici energetice şi economice ale masurilor combinate

	unităţi de măsură	**scenariu PS1**	**scenariu PS2**
R'	**m^2K/W**	2.54	2.54
N		**100A**	**100A**
q_{inc}	**$kWh/m^2.an$**	**84.77**	**84.94**
q_{ac}	**$kWh/m^2.an$**	**11.70**	**11.70**
q il	**$kWh/m^2.an$**	**8.16**	**8.16**
q_T	**$kWh/m^2.an$**	**104.63**	**104.80**
S_{inc}	**m^2**	1860.54	1860.54
Q_T	**MWh/an**	194.67	194.98
ΔQ	**MWh/an**	246.52	246.21
cost energie	**Euro/MWh**	85	85
valoare economie/an	**Euro/an**	20954	20927
valoare economie/an	**lei/an**	94655	94533
deviz valori fara TVA	**Euro fara TVA**	260892.09	245708.40
deviz valori fara TVA	**lei fara TVA**	1178501.74	1109914.00
euro	**lei/euro**	**4.5172**	**4.5172**
indice emisie CO2	**kg/mpxan**	22.42	22.5

5.1.3.1. Masuri de tip II – masuri conexe

- repararea trotuarelor de protectie in scopul eliminarii infiltratiilor la infrastructura cladirii;
- repararea elementelor de constructie ale fatadei care prezinta potential pericol de desprinderesi/sau afecteaza functionalitatea cladirii;
- repararea sistemului de colectare a apelor meteorice la nivelul terasei;
- demontarea instalatiilor si a echipamentelor montate aparent pe fatadele/terasa cladirii si remontarea acestora dupa efectuarea lucrarilor de interventie
- refacerea finisajelor interioare in zonele de interventie;
- Masuri de reparatii/consolidare a cladirii acolo unde este cazul;
- lucrari de recompartimentare interioara pentru imbunatatirea fluxurilor, acolo unde este cazul;
- lucrari de extindere a retelei de canalizare din incinta
- lucrari specifice necesare obtinerii avizului PSI;

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

5.1.4 Prezentarea masurilor suplimentare de modernizare energetica a cladirii recomandate de auditor

A. Masuri generale de organizare

- Informarea administratiei si utilizatorilor despre economisirea energiei.
- Intelegerea corecta a modului in care cladirea trebuie sa functioneze atat in ansamblu cat si in detaliu.
- Incurajarea ocupantilor de a utiliza cladirea corect, fiind motivati pentru a reduce consumul de energie.
- Inregistrarea regulata a consumului de energie
- Analiza facturilor de energie si a contractelor de furnizare a energiei si modificarea lor daca este cazul.
- Asigurarea serviciilor de consultanta energetice din partea unor firme specializate (care sa asigure si intretinerea corespunzatoare a instalatiilor imobilului).

B. Recomandări pentru reducerea costurilor prin imbunătăţirea performanţei energetice a anvelopei clădirii:

- Asigurarea calitatii aerului interior prin ventilarea naturala sau hibrida a incaperilor (introducerea permanenta de aer exterior prin orificii pe fatade si evacuarea aerului interior prin bai si grupuri sanitare).
- Termoizolarea suplimentara a elementelor de anvelopa in scopul cresterii rezistentei termice pana peste limita minima impusa.

C. Recomandări pentru reducerea costurilor prin imbunătăţirea performanţei energetice a instalatiilor clădirii:

- Adaptarea si reglarea sistemului de incalzire la necesarul de caldura redus, ca urmare a reabilitarii termice.
- Indepartarea obiectelor care impiedica cedare de caldura catre spatiul locuit
- Montarea bateriilor amestecatoare performante.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

5.2. Efectul masurilor de construcţii asupra performanţei de izolare termică a clădirii

5.2.1. Determinarea performanţelor energetice ale clădirii ca urmare a aplicării măsurilor de modernizare energetică şi analiza economică a acestora

S-au avut în vedere următoarele masuri de modernizare energetică a anvelopei clădirii:

- C1, C1', C2, C2', C3, C3', F1, I1+A1, ILUM I , PS1 si PS2.

Pentru determinarea efectelor măsurilor de reabilitare şi modernizare energetică a clădirii, masurile au fost considerate, atât individual, cât şi sub forma unui pachet de masuri **PS1, PS2** care înglobează toate scenariile de reabilitare **(C1+C2 + C3+F1+I1+A1+ILUM I=PS1 si C1'+C2' +C3'+F1+I1+A1+ILUM I= PS2).**

Determinarea consumurilor de căldură pentru fiecare soluţie s-a făcut pe baza metodologiei utilizate pentru expertiza energetică a clădirii.

Pentru înţelegerea rezultatelor care urmează a fi prezentate dăm definiţia din metodologie a principalilor termeni utilizaţi în prezentul capitol **(cap. 6. Bibliografie. /1/) :**

Măsură de modernizare energetică - intervenţie asupra construcţiei şi instalaţiilor aferente acesteia, cu scopul reducerii consumului de energie al clădirii.

Durată de viaţă a soluţiei de modernizare - durata de viaţă estimată pentru soluţia de modernizare analizată, pentru care parametrii consideraţi se păstrează neschimbaţi faţă de stadiul iniţial, la momentul aplicării soluţiei respective.

Durată de recuperare a investiţiei - durata de recuperare a investiţiei prin economiia realizată în urma reducerii consumului de energie datorată aplicării măsurilor de reabilitare/modernizare energetică.

Valoare netă actualizată - proiecţia la momentul "0" a tuturor costurilor implicate de aplicarea unei măsuri / soluţii de modernizare energetică a clădirii, în funcţie de rata de depreciere a monedei considerate – sub forma deprecierii medii anuale şi de rata medie anuală a creşterii costului energiei.

Cost al unităţii de energie economisită - costul unităţii de energie obţinută prin modernizare energetică a clădirii, determinat ca raport între valoarea investiţiei datorată aplicării unei măsuri sau pachet de măsuri de

modernizare energetică şi economia de energie realizată prin implementarea acesteia pe durata de viaţă a măsurii de modernizare energetică.

Analiza economică a masurilor de modernizare se bazează pe următoarele ipoteze şi valori:

- beneficiarul suportă costul cu sau fără credit bancar
- calculele economice se efectuează în Euro, considerând un curs de schimb de **4,5172 lei/Euro.**
- costul specific al energiei termice = **85 Euro/MWh**
- rata anuală de creştere a costului căldurii (%) = **10%,**
- rata anuală de depreciere a monedei euro (%) = **4%,**
- dobânda anuală fixă a creditului (%) = **5% (euro),**
- Indicatori de eficienţă economică utilizaţi la analiza comparativă a masurilor:
  - Durata simplă de recuperare a investiţiei, N_R [ani]
  - Costul energiei economisite pe durata de viaţă a soluţiei, e [Euro/kWh]

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

$$N_R = \frac{C_{INV}}{\Delta E.c}$$

în care:

C_{INV} - costul lucrărilor de modernizare energetică, [Euro]

ΔE - economia de căldură realizată prin aplicarea masurilor de modernizare energetică, [kWh/an]

c - costul specific al energiei termice, [Euro/kWh]

$$e = \frac{C_{INV}}{\Delta E.N_s}$$

în care:

N_s - durata de viaţă estimată a soluţiei de modernizare energetică.

- Msurile adoptate conduc la scăderea necesarului de căldură de calcul pentru încălzire al clădirii, necesar de căldură care dimensionează mărimea instalaţiei de încălzire centrală.
- Deasemenea au fost analizate din punct de vedere al eficientei energetice , economice si a aspectului arhitectural **doua pachete de masuri** care au la baza urmatoarele masuri de reabilitare

PACHETUL DE MASURI I – termoizolare pereti exteriori cu vata minerala

C1	Termoizolare pereti exteriori cu vata minerala
C2	Termoizolare terasa
C3	Termoizolare planseu peste subsol
F1	Inlocuire tamplarie exterioara
I1+A1	Reabilitare/modernizare instalatie termica si sanitara
ILUMI	Reabilitare/modernizare instalatie electrica
PS1	C1 + C2 + C3+ F1+I1+A1+ ILUMI

PACHETUL DE MASURI II – termoizolare pereti exteriori cu polistiren expandat de inalta densitate

C1'	Termoizolare pereti exteriori cu polistiren expandat de inalta densitate
C2	Termoizolare terasa
C3	Termoizolare planseu peste subsol
F1	Inlocuire tamplarie exterioara
I1+A1	Reabilitare/modernizare instalatie termica si sanitara
ILUMI	Reabilitare/modernizare instalatie electrica
PS2	C1' + C2 +C3+ F1+I1+A1+ILUMI

Sinteza calculelor energetice şi economice – pachete de masuri analizate

I. PACHETUL DE MASURI - IZOLARE CU VATA MINERALA

Masuri tehnice / pachet de modernizare energetic		Q_T cladire existenta	Q_T scenariu	ΔQ	reducere factura energetica	costul investitiei	pondere cost investitie din total masuri reabilitare	durata de viata	durata de recuperare a investitiei fara credit (85E/MWh)
Scenariul I		MWh/an	MWh/an	MWh/an	%	Euro	%	ani	ani
S1	C1	441.19	376.44	64.75	14.7	60271.762	23.10	20	8.80
S2	C2	441.19	406.84	34.35	7.8	42122.88	16.15	45	11.00
S3	C3	441.19	436.41	4.78	1.1	2569.68	0.98	25	5.50
S4	F1	441.19	407.68	33.51	7.6	48220.765	18.48	30	1.60
S5	I1+A1	441.19	369.37	71.82	16.3	91314	35.00	10	11.30
S6	ILUMI	441.19	417.67	23.52	5.3	16393	6.28	25	6.90
S7	PS1	441.19	194.67	246.52	55.9	260892.087	100.00	20	9.80

Lucrări de intervenţie	Cost specific [lei/mp]	Costul estimat al lucrărilor de intervenţie [mii lei]	Economie de energie [MWh/an]	Durata de recuperare a investitiei NR[ani]
C1'	146.33	272.26	64.75	8.80
C2	102.27	190.28	34.35	11.00
C3	6.24	11.61	4.78	5.50
F1	117.08	217.82	33.51	1.60
I1+A1	221.70	412.48	71.82	11.30
ILUMI	39.80	74.05	23.52	6.90
PS1	633.42	1178.50	246.52	9.80

II. PACHETUL DE MASURI - IZOLARE CU POLISTIREN

Masuri tehnice / pachet de modernizare energetic		Q_T cladire existenta	Q_T scenariu	ΔQ	reducere factura energetica	costul investitiei	pondere cost investitie din total masuri reabilitare	durata de viata	durata de recuperare a investitiei fara credit (85E/MWh)
Scenariul I		MWh/an	MWh/an	MWh/an	%	Euro	%	ani	ani
S8	C1'	441.19	377.37	63.82	14.5	51230.9977	20.85	20	7.80
S9	C2	441.19	406.84	34.35	7.8	35979.96	14.64	45	9.70
S10	C3	441.19	436.41	4.78	1.1	2569.68	1.05	25	5.50
S11	F1	441.19	407.68	33.51	7.6	48220.765	19.63	30	12.50
S12	I1+A1	441.19	369.37	71.82	16.3	91314	37.16	10	11.30
S13	ILUMI	441.19	417.67	23.52	5.3	16393	6.67	25	6.90
S14	PS2	441.19	194.98	246.21	55.8	245708.4027	100.00	20	9.30

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Lucrări de intervenţie	Cost specific [lei/mp]S	Costul estimat al lucrărilor de intervenţie [mii lei]	Economie de energie [MWh/an]	Durata de recuperare a investitiei NR[ani]
C1'	124.38	231.42	63.82	7.80
C2	87.36	162.53	34.35	9.70
C3	6.24	11.61	4.78	5.50
F1	117.08	217.82	33.51	12.50
I1+A1	221.70	412.48	71.82	11.30
ILUMI	39.80	74.05	23.52	6.90
PS2	596.55	1109.91	246.21	9.30

❖ **Analiza pachetelor de masuri**

S-au analizat doua pachete de masuri pentru reabilitarea cladirii existente, in scopul ridicarii acesteia la un standard functional eficient din punctul de vedere al destinatiei acesteia.

Pachetul de masuri I- Izolare cu vata minerala

Este de remarcat faptul că prin aplicarea tuturor masurilor propuse (pachetul de masuri combinate) se obţine o reducere semnificativă a consumului de energie termică.
Consumul specific anual de căldură al clădirii, ca urmare a aplicării măsurilor prezentate, este:

- pentru pachetul de masuri **PS1** avem, q_T = **104.63 kW/m² an** (din care pentru încălzire q_{inc} = **84.77 kW/m² an**, pentru prepararea apei calde de consum q_{acm} = **11.70 kW/m² an si** q_{il}= **8.16 kW/m²an**), ceea ce va conduce la încadrarea construcţiei în clasa energetică **"A"**, clădirii atribuindu-i-se **nota 100**.

Această valoare reprezintă o reducere de **55.90%** din consumul specific anual de căldură al clădirii existente pentru **pachetul de masuri PS1** . În urma calculului întocmit conform metodologiei de calcul rezultă **un** R_M'**=2.54 [m²K/W].**
Valoarea totală a investiţiei prin aplicarea pachetului de masuri de reabilitare **PS1** este de **260892.09 Euro.**
În această situaţie durata de recuperare a investiţiei pentru pachetul de masuri de reabilitare **PS1** este de **9.80 ani.**

Pachetul de masuri II- Izolare cu polistiren

- pentru pachetul de masuri **PS2** avem, q_T = **104.80 kW/m² an** (din care pentru încălzire q_{inc} = **84.94 kW/m² an**, pentru prepararea apei calde de consum q_{acm} = **11.70 kW/m² an si** q_{il}= **8.16 kW/m²an**), ceea ce va conduce la încadrarea construcţiei în clasa energetică **"A"**, clădirii atribuindu-i-se **nota 100**.

Această valoare reprezintă o reducere de **55.80%** din consumul specific anual de căldură al clădirii existente pentru **pachetul de masuri PS2** . În urma calculului întocmit conform metodologiei de calcul rezultă **un** R_M'**= 2.54 [m²K/W].**
Valoarea totală a investiţiei prin aplicarea pachetului de masuri de reabilitare **PS2** este **de 245708.40 Euro.**
În această situaţie durata de recuperare a investiţiei pentru pachetul de masuri de reabilitare **PS2** este de **9.30 ani.**

Analiza tabelelor de sinteză de calcule energetice permite stabilirea unor concluzii privind eficienţa măsurilor de reabilitare. Se observă că procentual reducerea facturii energetice, raportate la procentul de investiţie din valoarea investiţiei maxime, este cea mai mare in cazul pachetului de masuri combinate, si deasemenea este cel mai favorabil în cazul solutiei **C2 si I1+A1**, iar cel mai nefavorabil în cazul solutiei C3.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

M6

Analiza tabelelor de calcule energetice din **breviarul de calcul economic** arată că solutia combinata din cele 6 masuri de reabilitare propuse (C1, C2, C3, F1, I1+A1, ILUM1) **satisface majoritatea condiţiilor de validare din punct de vedere economic si termotehnic atat pentru pachetul de masuri I cat si pentru pachetul de masuri II.**

In cazul pachetului de masuri I observam ca din punct de vedere termoenergetic sunt atinsi toti parametrii, durata de recuperare *a investitiei este 9.80 ani* iar economia de energie este mai mare decat in cazul pachetului de masuri II.

De asemenea, avantajele termoizolarii cu vata minerala sunt:

1. **Economie de energie** care se traduce printr-o valoare scazuta a coeficientului de conductivitate termica. Vata minerala bazaltica asigura o izolare termica in intervalul de temperatura -50C => 700-1000C.

2. **Rezistenta la umiditate** este o alta proprietate a acestui material izolant. Fibrele de vata minerala bazaltica sunt protejate de o substanta hidrofoba care permite utilizarea ei, de exemplu, ca strat hidroizolator pentru pardosele.

3. **Siguranta la incendii/foc** poate fi sporita printr-o izolatie corecta. Vata minerala bazaltica este un produs incombustibil, nu intretinere arderea si nici nu emana gaze nocive sub actiunea focului.

4. **Rezistenta in timp** reprezinta un alt avantaj demn de luat in considerare, deoarece roca bazaltica nu corodeaza si nu este corodata, nu este atacata de ciuperci si microorganise, nu constituie hrana pentru insecte si rozatoare si nici nu putrezeste. Asadar, izolarea casei constituie o investitie pe termn lung fara precedent.

5. De asemenea, vata minerala bazaltica este un **material ecologic** deoarece nu dauneaza sanatatii si nu polueaza mediul.

6. **Protectia fonica** poate fi realizata fara probleme cu ajutorul acestui produs. In functie de sortiment si grosime, structura fibroasa a vatei minerale bazaltice prezinta proprietati foarte bune de absorbtie acustica.

7. **Manevrabilitatea** si **instalarea** acesteia nu ridica probleme fiind foarte usoara si compatibila cu majoritatea materialelor de constructii.

Tinand cont de cele de mai sus recomandam aplicarea pachetului de masuri I.

CONCLUZIE :

Se recomanda aplicarea pachetului de masuri I, complet cu toate masurile de reabilitare energetica propuse, care cuprinde folosirea vatei minerale de natura bazaltica la termoizolarea peretilor exteriori si a planseului peste subsol si a polistirenului expandat de inalta densitate la termoizolarea terasei, cu avantajele si dezavantajele ce decurg din aplicarea masurilor analizate mai sus.
Efectul final conduce la o imbunatatire a aspectului arhitectural al orasului concomitent cu o imbunatatire a confortului termic si a economiei de energie.

In urma aplicarii pachetului de masuri I, complet cu toate masurile de reabilitare energetica propuse , se asigura :

- *o scădere a emisiilor echivalent CO2 față de emisiile inițiale de : 55.66%*
- *o reducere a consumului de energie față de consumul inițial de : 55.46%*

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

117

5.2.2. Breviar de calcul economic

Rezultatele privind calculele economice sunt prezentate în breviarul de calcul economic atasat la documentatie. Sunt precizate condiţiile de validare ale calculelor economice atat pentru **scenariul I** cat si pentru **scenariul II.**

Legendă
Date intrare

f	rata anuală de creştere a costului căldurii (%)
i	rata anuală de depreciere a monedei euro (%)
c	costul actual al unităţii de energie
d	dobânda anuală fixă a creditului (%)
a_C	avans credit (%)
N_C	durata de rambursare a creditului
N_S	durată de viaţă a sistemului reabilitat
C_0	deviz scenariu
Q_T	consum total energie
S_{inc}	suprafaţa încălzită

Rezultate finale

r_C	rata lunară de rambursare a creditului
N_r	durata de recuperare a investiţiei
	cost total
C_0	fără credit
$C(m_2)$	valoarea netă actualizată a creditului
$C(m_c)$	valoarea netă actualizată a investiţiei
r_{fe}	reducerea facturii energetice (%)
N_r	durata de recuperare a investiţiei
e	costul energiei economisite

Rezultate parţiale

C_E	cost total energie
x	bază calcul VNA
VNA	Valoare Netă Actualizată
C(m)	costul investiţiei în anul 0
ΔVNA(m)	VNA aferentă investiţiei suplimentare
ΔE	economia anuală de energie
ΔC_E	valoarea economiei de energie
ΔC_E*X	cost actualizat al energiei consumate
$q_{T\,fr}$	valoarea consumului de energie fără reabilitare
$q_{T\,cr}$	valoarea consumului de energie cu reabilitare

Condiţii pentru validare rezultate

$\Delta VNA(m) < 0$
N_r cât mai mic
$e < c$
$\Delta x^1 > A$
$C(m_c) < \Delta C_E * X$

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

118

TABEL REZULTATE

Soluția	N_S Ani	C_0 Euro	ΔE kWh/an	c Euro/kWh	ΔC_E Euro/an	Δ VNA Euro	e Euro/kWh	N_R Ani	Observații
C1	20	60271	64750	0.085	5503.75	-140449.56	0.047	8.8	
C2	45	42122	34350	0.085	2919.75	-563597.2	0.027	11	
C3	25	2569	4780	0.085	406.3	-19865.76	0.021	5.5	
F1	30	48220	335100	0.085	28483.5	-2230658	0.005	1.6	
I1+A1	10	91314	71820	0.085	6104.7	14528.98	0.127	11.3	
Ilum 1	25	16393	23520	0.085	1999.2	-93372.6	0.028	6.9	
PS1	20	260892	246520	0.085	20954.2	-499008.15	0.053	9.8	
C1'	20	51230	63820	0.085	5424.7	-147713.25	0.04	7.8	
C2'	45	35979	34350	0.085	2919.75	-571024.84	0.023	9.7	
C3'	25	2569	4780	0.085	406.3	-19865.76	0.021	5.5	
F1	30	48220	33510	0.085	2848.35	-172166.52	0.048	12.5	
I1+A1	10	91314	71820	0.085	6104.7	14528.98	0.127	11.3	
Ilum 1	25	16393	23520	0.085	1999.2	-93372.6	0.028	6.9	
PS2	20	245708	246210	0.085	20927.85	-515244.14	0.05	9.3	

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

6 BIBLIOGRAFIE

/1/ Metodologie de calcul al performanţei energetice a clădirilor. Mc 001 / 1 – 2006, Mc 001 / 2 – 2006, Mc 001 / 3 – 2006, Mc 001 / 6 – 2006

/2/ Metodologie privind determinările termografice în construcţii. MP – 037 - 04

/3/ Ghid pentru calculul performanţelor termotehnice ale clădirilor de locuit. C 107/2005.

/4/ Instalaţii de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Prescripţii de calcul. SR 1907-1.

/5/ Instalaţii de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Temperaturi interioare convenţionale de calcul. SR 1907-2.

/6/ Instalaţii de încălzire. Numărul anual de grade-zile. SR 4839.

/7/ Instalaţii de încălzire centrală. Suprafaţa echivalentă termic a corpurilor de încălzire. STAS 11984-83.

/8/ Normativ pentru calcul coeficientului global de izolare termică la clădiri cu altă destinaţie decât cele de locuit. C 107/2005.

/9/ Ghid pentru efectuarea expertizei termice şi energetice a clădirilor de locuit existente şi a instalaţiilor de încălzire şi preparare a apei calde de consum aferente acestora. GT 032-02.

/10/ Normativ pentru calcul termotehnic al elementelor de construcţie ale clădirilor. C 107/2005.

/11/ Ghid pentru elaborarea şi acordarea certificatului energetic al clădirilor existente. GT 037-02.

/12/ Normativ privind calculul coeficienţilor globali de izolare termică la clădirile de locuit. C 107/1-2005.

/13/ Instalaţii de încălzire centrală. Dimensionarea radiatoarelor din fontă. STAS 1797/2.

/14/ Soluţii cadru pentru reabilitarea termo-higro-energetică ale anvelopei clădirilor de locuit existente. SC 007-02.

/15/ Hotararea nr. 363/2010 privind aprobarea standardelor de cost pentru obiective de investitii finantate din fonduri publice

/16/ Ordinul 2513/2010 pentru modificarea Reglementarii tehnice „Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de constructie ale cladirilor", indicativ C 107-2005.

/ 17/ Normativ pentru expertizarea termică şi energetică a clădirilor existente şi al instalaţiilor de încălzire şi preparare a apei calde de consum aferente acestora, indicativ NP048-2000.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

7 ANEXE

ANEXA A1. BREVIAR DE CALCUL TERMOTEHNIC NOTE DE CALCUL

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

A. CARACTERISTICILE GEOMETRICE

Corpul C3 – Tronson C3a:

Tronsonul este alcatuit din treisprezece travei (de cate 3.00 m) si o travee de 3,3 m iar deschideri sunt doua (una de 6.75 si una de 2.45 m), Astfel se obtine un contur rectangular cu dimensiunile de 9.65 m x 42.90 m.

Dimensiunile elementelor structurale sunt urmatoarele:

- stalpii cadrelor au sectiuni de 30 x 40 cm;
- grinzile longitudinale au sectiuni de 30 x 40 cm, iar cele transversale de 30 x 60 cm;
- planseul este din beton armat turnat monolit cu grosimea de 14 cm;
- peretii de fatada sunt realizati din B.C.A. cu grosimea de 37 cm;
- peretii interiori sunt din B.C.A si au grosimea de 10 si 25 cm ;
- subsolul are doar rol tehnic, iar peretii acestuia sunt din beton armat turnat monolit cu grosimea de 30 cm.

Corpul C3 – Tronson C3b:

Tronsonul este alcatuit din sase travei (de cate 3.00 m) si patru deschideri (una de 5.65 m, una de 3.20 m, una de 5.85 m si una de 9.35 m). Astfel se obtine un contur rectangular cu dimensiunile de gabarit de 18.40 m x 24.15 m din care lipsesc doua zone dreptunghiulare cu dimensiunile de 2.60 m x 3.10 m.

Dimensiunile elementelor structurale sunt urmatoarele:

- stalpii cadrelor au sectiuni de 45 x 45 cm si 30 x 50 cm;
- grinzile longitudinale au sectiuni de 30 x 40 cm, iar cele transversale de 30 x 50 cm si 30 x 70 cm;
- planseul este din beton armat turnat monolit cu grosimea de 14 cm;
- peretii de fatada sunt realizati din B.C.A. cu grosimea de 37 cm;
- peretii interiori sunt din B.C.A si au grosimea de 10 si 25 cm ;
- subsolul are doar rol tehnic, iar peretii acestuia sunt din beton armat turnat monolit cu grosimea de 30 cm.

B. *CARACTERISTICILE TERMOTEHNICE*

Pentru caracteristicile termotehnice ale materialelor utilizate s-au folosit valorile din legislatia in vigoare.
Tabelul 7.1. Caracteristicile termotehnice ale materialelor utilizate

Nr. crt.	Denumirea materialului	Caracteristicile conf. [5] Anexa A		Coeficientul de majorare	Conductivitatea termica de calcul
		ρ	λ		
		kg/m^3	W/ mK	-	W/mK
1.	Beton armat	2500	1,74	1,1	1,91
2.	Caramida	1325	0,64	1,03	0,6592
3.	Zgura	1100	0,36	1,03	0,3708
4.	Panza bituminata, carton bituminat	600	0,17	1,05	0,1785
5.	Mortar de ciment la pardoseli si sape	1800	0,93	1,1	1,02
6.	Mortar de ciment	1800	0,93	1,03	1,02
7.	Mortar de ciment si var	1700	0,87	1,03	0,896
8	Mozaic	2400	0,93	1,03	0,96
9.	Lemn de fag şi stejar	800	0,41	1,05	0,4305
10.	Elemente de lemn	800	0,35	1,05	0,3675
11.	Umplutura de nisip	1600	0,58	1.03	0,597

12.	Bca		0,24	1,05	0,252
13	Zgura granulata	500	0,19	1,03	0,1957
14	Polistiren extrudat	20	0,03	1	0,031
15	Vata minerala	60	0,03	1	0,03

ANEXA 1. CALCUL SUPRAFETE SI VOLUME
C. REZISTENTE TERMICE UNIDIRECŢIONALE ŞI ARIILE AFERENTE

Rezistentele termice ale elementelor de construcţie ale anvelopei cladirii se determina prin calcul termotehnic:

Rezistenta termica unidirecţionala, **R**, se calculează cu relaţia:

$$R = \frac{1}{\alpha_i} + \sum \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_e} \qquad [m^2K/W] \qquad (1)$$

unde:

α_i - coeficientul de transfer termic superficial la interior, [W/m^2 K]

α_e - coeficientul de transfer termic superficial la exterior, [W/m^2 K]

δ - grosimea elementului de construcţie [m]

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

a) 1. Perete opac de fatada din BCA

- ***Alcătuire (i→e)***

$\alpha_i = 8$ $\alpha_e = 24$

Material	Grosime (m)
- tencuieli mortar de ciment cu var	0,02
- BCA	0,37
- tencuieli mortar de ciment cu var	0,02

TABELUL 7.2. Calculul pentru rezistenta termica unidirecţionala, R pentru -Perete exterior de faţada din BCA

αi	grosime strat δ	conductivitatea λ [W/ mK]	αe	Coeficient de majorare [W/mK]	Conductivitatea termica de calcul [W/mK]	δ/λ	Σδ/λ	R [m^{2}K/W]
8	0.02	0.87	24	1.03	0.8961	0.022319	1.219241	1.385908
8	0.37	0.3	24	1.05	0.315	1.174603		
8	0.02	0.87	24	1.03	0.8961	0.022319		

Din calcul rezulta: **R = 1.385908 m^{2}K/W**

Aria aferentă :

Nord - est: S509,63 ; nord-vest: S = 338,56 mp ; sud-est: S = 337,88 mp; sud-vest: S = 320,72 mp;

b) Terasa

Alcătuire (i→e)

$\alpha_i = 8$ $\alpha_e = 24$

Material finisaj: starturi hidroizolante

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

TABELUL 7.3. Calculul pentru rezistenta termica unidirecţionala, R pentru terasa

αi	grosime strat δ	conductivitate a λ [W/ mK]	αe	Coeficient de majorare [W/mK]	Conductivitate a termica de calcul [W/mK]	δ/λ	Σδ/λ	R [m²K/W]
8	0.02	0.87	24	1.03	0.8961	0.022319		
8	0.14	1.74	24	1.1	1.914	0.073145		
8	0.08	0.93	24	1.1	1.023	0.078201		
8	0.005	0.17	24	1.03	0.1751	0.028555		
8	0.015	0.17	24	1.01	0.1717	0.087362	1.205973	1.372639
8	0.01	0.58	24	1.03	0.5974	0.016739		
8	0.2	0.24	24	1.05	0.252	0.793651		
8	0.02	0.93	24	1.03	0.9579	0.020879		
8	0.005	0.17	24	1.05	0.1785	0.028011		
8	0.01	0.17	24	1.03	0.1751	0.05711		

Din calcul rezulta: **R = 1.372639 m²K/W**
Aria aferentă : **S= 877.56 m²**

c) Tâmplărie exterioară curentă,
Alcătuire tamplarie PVC

Aria aferentă : 525 mp

d) Planşeu pe sol P_s

- pardoseală pe sol mozaic

Alcătuire (i→e):
$\alpha_i = 8$ $\alpha_e = 12$

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

Material	Grosime [m]
- mozaic	0,03
-sapa	0,02
- planseu BA	0,14
-hartie kraft	0.001
-pietris	0.1
- pamant de umplutura	1

TABELUL 7.4. Calculul pentru Rezistenta termica unidirecţionala, R pentru - Planşeu pe sol P_s,- pardoseală mozaic

αi	grosime strat δ	conductivitatea λ [W/ mK]	αe	Coeficient de majorare [W/mK]	Conductivitatea termica de calcul [W/mK]	δ/λ	Σδ/λ	R [m²K/W]
8	0.03	0.93	12	1.03	0.9579	0.031319		
8	0.02	0.93	12	1.03	0.9579	0.020879		
8	0.14	1.74	12	1.1	1.914	0.073145		
8	0.001	0.33	12	1	0.33	0.00303		
8	0.1	0.7	12	1	0.7	0.142857	1.133299	1.341633
8	1	1.16	12	1	1.16	0.862069		

Din calcul rezulta: **R = 1.341633 m²K/W**
Aria aferentă: **S= 259.18 m²**

- pardoseală pe sol parchet

Alcătuire (i→e):

$\alpha_i = 8$ $\alpha_e = 12$

Material	Grosime [m]
- parchet	0,022
-bitum	0.02
-sapa	0,02
- planseu BA	0,14
-hartie kraft	0.001
-pietris	0.1
- pamant de umplutura	1

TABELUL 7.5. Calculul pentru Rezistenta termica unidirecţionala, R pentru - Planşeu pe sol P_s,- pardoseală mozaic

αi	grosime strat δ	conductivitatea λ [W/ mK]	αe	Coeficient de majorare [W/mK]	Conductivitatea termica de calcul [W/mK]	δ/λ	Σδ/λ	R [m²K/W]
8	0.022	0.41	12	1.05	0.4305	0.051103		
8	0.002	0.17	12	1	0.17	0.011765		
8	0.02	0.93	12	1.03	0.9579	0.020879		
8	0.14	1.74	12	1.1	1.914	0.073145		
8	0.001	0.33	12	1	0.33	0.00303		
8	0.1	0.7	12	1	0.7	0.142857	1.164849	1.373182
8	1	1.16	12	1	1.16	0.862069		

Din calcul rezulta: **R = 1.373182 m²K/W**
Aria aferentă: **S= 344.14 m²**

d) Planşeu peste subsol P_s

- pardoseală peste subsol mozaic

Alcătuire (i→e):

$\alpha_i = 6$ $\alpha_e = 12$

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

Material	Grosime [m]
- mozaic	0,03
-sapa	0,02
- planseu BA	0,15
-pietris	0.2
- pamant de umplutura	2

TABELUL 7.6. Calculul pentru Rezistenta termica unidirecţionala, R pentru - Planşeu peste subsol P_s,- pardoseală mozaic

αi	grosime strat δ	conductivitatea λ [W/ mK]	αe	Coeficient de majorare [W/mK]	Conductivitatea termica de calcul [W/mK]	δ/λ	Σδ/λ	R [m²K/W]
6	0.03	0.93	12	1.03	0.9579	0.031319		
6	0.02	0.93	12	1.03	0.9579	0.020879		
6	0.14	1.74	12	1.1	1.914	0.073145		
6	0.1	0.87	12	1	0.87	0.114943	1.102354	1.352354
6	1	1.16	12	1	1.16	0.862069		

Din calcul rezulta: **R = 1.352354 m²K/W**
Aria aferentă: **S= 214.14 m²**

D. COEFICIENŢI DE REDUCERE r, şi REZISTENŢE TERMICE CORECTATE R'

Acest calcul se face exclusiv la elementele de construcţie cu pondere mare în anvelopă, astfel:

Suprafete care se izoleaza	Suprafata [mp]	R' existent	R' propus	
Suprafete pereti exteriori	1506.79			*
Suprafata terasa	877.56	1.302331	7.828531	&
Planseu peste subsol	214.14	1.2202	3.4117	**
Inlocuire tamplarie exterioara	525	0.5	0.77	#

*	Vata aminerala de natura bazaltica de 10 cm
**	Vata aminerala de natura bazaltica de 10 cm
&	Polistiren expandat de inalta densitate de 16 cm
#	tamplarie din PVC cu geam termoizolant

Se determina Ψ_m cu relaţia $\Sigma\Psi l / \Sigma l$

$$r = \frac{1}{1 + \frac{R \cdot [\sum(\psi \cdot l)]}{A}} \qquad (2)$$

$$R' = r \cdot R \qquad [m^2K/W] \qquad (3)$$

a) 1. Pereţi exteriori BCA pe fatada NE cu R = 1.3859 m²K/W

TABELUL 7.7 Calculul pentru coeficientul de reducere r, şi rezistenţa termice corectata R'- pereţi exteriori NE

Ψ	lungimi	Ψxl	Σ Ψxl	Σl	Ψm	S m²	1+RΨΣ l/S	r	R' [m²K/W]
-0.04	13.72	-0.5488							
0.32	13.72	4.3904							
0.1	10.29	1.029							
0.29	10.29	2.9841							
0.04	56.64	2.2654							
-0.29	56.64	-16.4242							
0.19	223.81	42.52453	36.22048	385.1033	0.094054	509.63	1.098499	0.910333	1.261638

Calcul pentru S= 509.63 mp;

2. Pereţi exteriori bca pe fatada NV cu R = 1.3859 m²K/W

TABELUL 7.8. Calculul pentru coeficientul de reducere r, şi rezistenţa termice corectata R'- pereţi exteriori NV

Ψ	lungimi	Ψxl	Σ Ψxl	Σl	Ψm	S m²	1+RΨΣ l/S	r	R' [m²K/W]
-0.04	17.15	-0.686							
0.32	17.15	5.488							
0.1	6.86	0.686							
0.29	6.86	1.9894							
0.04	40.85	1.634							
-0.29	40.85	-11.8465							
0.19	136.90	26.011	23.2759	266.62	0.0873	338.56	1.095282	0.913007	1.265343

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

Calcul pentru S= 338,56 mp;

3. Pereţi exteriori de caramida pe fatada SE cu R = 1.3859 m^2K/W

TABELUL 7.9 Calculul pentru coeficientul de reducere r, şi rezistenţa termice corectata R'- pereţi exteriori SE

Ψ	lungimi	Ψxl	Σ Ψxl	Σl	Ψm	S m^2	1+RΨΣ l/S	r	R' [m^2K/W]
-0.04	3.43	-0.1372							
0.32	3.43	1.0976							
0.1	10.29	1.029							
0.29	10.29	2.9841							
0.04	34.20	1.368							
-0.29	34.20	-9.918							
0.19	134.66	25.5854	22.0089	230.5	0.095483	337.88	1.090275	0.9172	1.271155

Calcul pentru S= 337.88 mp;

4. **Pereţi exteriori caramida pe fatada SV cu R = 1.3859 m^2K/W**

TABELUL 7.10 Calculul pentru coeficientul de reducere r, şi rezistenţa termice corectata R'- pereţi exteriori SV

Ψ	lungimi	Ψxl	Σ Ψxl	Σl	Ψm	S m^2	1+RΨΣ l/S	r	R' [m^2K/W]
-0.04	10.29	-0.4116							
0.32	10.29	3.2928							
0.1	6.86	0.686							
0.29	6.86	1.9894							
0.04	34.49	1.3796							
-0.29	34.49	-10.0021							
0.19	161.87	30.75568	27.68978	265.152	0.10443	320.72	1.119654	0.893133	1.2378

Calcul pentru S= 320.72 mp;

b. Terasa R = 1.3726 m^2K/W

TABELUL 7.11. Calculul pentru coeficientul de reducere r, şi rezistenţa termice corectata R'- terasa

Ψ	lungimi	Ψxl	Σ Ψxl	Σl	Ψm	S m^2	RxΨmediu	r	R' [m^2K/W]
0.3	90.40	27.12							
0.29	25.50	7.395	34.515	115.9	0.2978	877.56	1.053987	0.948778	1.302331

Calcul pentru S= 877.56 mp;

c.Tâmplărie exterioară curentă, rezistente:

PVC = 0.50

S = 525 mp

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

d.Planşeu peste subsol

1.Pardoseala pe subsol mozaic R = 1.3524 m^2K/W, ***Aria aferentă:*** **S=214,14 m^2**

TABELUL 7.12. Calculul pentru coeficientul de reducere r, şi rezistenţa termice corectata R'- planşeu pe subsol –pardoseala mozaic

Ψ	lungimi	Ψxl	Σ Ψxl	Σl	Ψm	S m^2	RxΨmediu	r	R' [m^2K/W]
0.04	44.5	1.78							
0.27	44.5	12.015							
0.12	28	3.36	17.155	117	0.146624	214.14	1.108339	0.902251	1.220163

2.Pardoseala pe sol parchet R = 1.3732 m^2K/W, ***Aria aferentă:*** **S=344.14 m^2**

126

TABELUL 7.13. Calculul pentru coeficientul de reducere r, şi rezistenţa termice corectata R'- planşeu pe sol –pardoseala parchet

Ψ	lungimi	Ψxl	Σ Ψxl	Σl	Ψm	S m^2	RxΨmediu	r	R' [m^2K/W]
0.04	37.8	1.512							
0.27	37.8	10.206							
0.12	14.6	1.752	13.47	90.2	0.149335	344.14	1.053748	0.948994	1.303141

3. **Pardoseala pe sol mozaic R = 1.3416 m^2K/W,** ***Aria aferentă:*** **S= 259.18 m^2**

TABELUL 7.14. Calculul pentru coeficientul de reducere r, şi rezistenţa termice corectata R'- planşeu pe sol –pardoseala mozaic

Ψ	lungimi	Ψxl	Σ Ψxl	Σl	Ψm	S m^2	RxΨmediu	r	R' [m^2K/W]
0.04	57.6	2.304							
0.27	57.6	15.552							
0.12	32.4	3.888	21.744	147.6	0.147317	259.18	1.112557	0.898831	1.2059

Rezistentele termice corectate ale elementelor de construcţie ale anvelopei cladirii au fost determinate prin calcul termotehnic conform prevederilor din legislatia in vigoare.

Informaţii privind construcţia

Suprafata construita	876.00	mp
Suprafata desfasurata	2519.57	mp
Suprafata utila spatii incalzite	1860.54	mp
Perimetru interior subsol/demisol	153.48	m
Suprafata anvelopa cladire	3726.81	mp
Volum incalzit	6121.18	mc

Zona de calcul	II	
Temperatura interioara	17.92	°C
Numar de niveluri	S+P+2E	
Aria anvelopei	3726.81	mp
Raport A/V	0,54	
Numar de schimburi de aer	0.6	1/h

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Tabelul 7.15. Tabel date centralizatoare – calcule termotehnice

Elemente ale anvelopei	Aria exterioara (mp)	R' Rezistenta termica corectata [m^2K/W]	R' Rezistenta termica dupa reabilitare [m^2K/W]
Perete opac NORD-EST	509.63	1.2616	4.7284
Perete opac NORD-VEST	338.56	1.2653	4.7284
Perete opac SUD-EST	337.88	1.2712	4.7284
Perete opac SUD-VEST	320.72	1.2378	4.7284
Tamplarie exterioara NORD-EST - PVC	170.14	0.50	0.77
Tamplarie exterioara NORD-VEST - PVC	60.02	0.50	0.77
Tamplarie exterioara SUD-EST - PVC	42.10	0.50	0.77
Tamplarie exterioara SUD-VEST - PVC	235.34	0.50	0.77
Usi acces	17.41	0.50	0.77
Terasa	877.56	1.3023	7.8285
Planseu pe sol	603.32	1.2614	
Planseu peste subsol	214.14	1.2202	3.4117

Suprafete care se izoleaza	**Suprafata [mp]**	**R' existent**	**R' propus**	
Suprafete pereti exteriori	1506.79			*
Suprafata terasa	877.56	1.302331	7.828531	&
Planseu peste subsol	214.14	1.2202	3.4117	**
Inlocuire tamplarie exterioara	525	0.5	0.77	#

*	Vata minerala de natura bazaltica de 10 cm
**	Vata minerala de natura bazaltica de 10 cm
&	Polistiren expandat de inalta densitate de 16 cm
#	tamplarie din PVC cu geam termoizolant

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

ANEXA A2. INDICATORI DE REALIZARE PROIECT

Indicator	Valoarea indicatorului la începutul implementării proiectului	Valoarea indicatorului la finalul implementării proiectului	Reducere	
			Valoare	%
Scăderea anuală estimată a gazelor cu efect de seră [echivalent to CO2/an]	94.08	41.33	**52.75**	**56.07%**
Scăderea consumului anual de energie primară [kWh/an]	572,306.01	249,773.64	**322,532.37**	**56.36%**
Scăderea consumului anual specific de energie primară pentru încălzire din surse neregenerabile [kWh/m2/an]	207.56	99.18	**108.38**	**52.22%**
Scăderea consumului anual de energie finală din surse neregenerabile [tep]	37.942	16.74	**21.20**	**55.88%**

Indicatori de proiect [kWh/an]	
Consum anual de energie primara folosind surse regenerabile, din care:	**53,233.77**
- pentru încălzire	**0.00**
- pentru acm	**29,718.41**
- electric (pentru iluminat)	**23,515.37**

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

Factorul de conversie a energiei finale in energie primara conform Ord. 2641/2017

Combustibil/sursa de energie	Factor		
	neregenerabila	regenerabila	total
Lignit	1.30	0.00	1.30
Huila	1.20	0.00	1.20
Pacura	1.10	0.00	1.10
Gaz natural	1.17	0.00	1.17
Deseuri	0.05	1.00	1.05

Biomasa – lemne de foc	0.17	0.90	1.08
Biomasa – brichete/peleti	0.28	0.80	1.08
Energie electrica din SEN	2.62	0.00	2.62
Termoficare (cogenerare)	0.92	0.00	0.92
Energie termica produsa cu panouri termice solare	0.00	1.00	1.00
Energie electrica produsa cu panouri fotovoltaice	0.00	2.62	2.62
Energie termica pentru racire	0.00	1.00	1.00
Energie termica pentru incalzire furnizata de pompe de caldura alimentate electric	0.86	0.67	1.53

A.2. Indicatori prestabiliti de realizare:

A.2.1: CO34 - Scaderea anuala estimata a gazelor cu efect de sera (echivalent tone CO2): 52.37

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 94.08 echivalent tone CO2
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 41.33 echivalent tone CO2 .

Proiectul prevede masuri de interventie care duc la emisii echivalent CO2 situate sub valorile valorile corespunzatoare stabilite pentru 31.12.2018 .

A.2.2: CO32 - Scaderea consumului anual de energie primara al cladirilor publice (kwh/an): 322.532,37

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 572.306,01 kwh/an
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 249.773,64 kwh/an

Proiectul prevede masuri de interventie ce conduc la o reducere a consumului anual de energie primara > 40% fata de consumul initial.

B.1. Indicatori suplimentari de rezultat

B.1.1. Consumul anual de energie finala in cladirile publice (din surse neregenerabile) (tep)

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 37,942 tep
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 16,74 tep

B.2. Indicatori suplimentari de realizare

B.2.1. Consumul anual specific de energie primara (din surse neregenerabile) (kwh/m^2/an)

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 307,60 kwh/m^2/an
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 134,25 kwh/m^2/an

B.2.1.1.: Consumul anual specific de energie primara (din surse neregenerabile) (kwh/m^2/an), total: din care pentru incalzire/racire:

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 207,56 kwh/m^2/an
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 99,18 kwh/m^2/an

VIZAT spre neschimbare SECRETAR,

B.2.2. Consumul anual de energie primara din surse regenerabile (kwh/an) total

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 0 kwh/an
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 53.233,77 kwh/an

B.2.2.1. Consumul anual specific de energie primara din surse regenerabile (kwh/an) total din care: pentru incalzire/racire:

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 0 kwh/an
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 0 kwh/an

B.2.2.2 Scaderea consumului anual de energie primara din surse regenerabile (kwh/an) total din care: pentru preparare acm:

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 0 kwh/an
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 29.718,41 kwh/an

B.2.2.3 Scaderea consumului anual de energie primara din surse regenerabile (kwh/an) total din care: electric

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 0 kwh/an
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 23.515,37 kwh/an

B.2.3 Numarul cladirilor care beneficiaza de masuri de crestere a eficientei energetice (nr.)

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 0
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 1

MENTIUNI:

▶ Proiectul prevede masuri de interventie care duc la emisii echivalent CO2 situate sub valorile corespunzatoare stabilite pentru 31.12.2018;
▶ Proiectul prevede masuri de interventie ce conduc la o reducere a consumului anual de de energie primara > 40% fata de consumul initial;
▶ Proiectul prevede masuri de interventie ce constau in utilizarea tehnologiilor pasive/instalarea de sisteme de incalzire/racire/ventilare mecanica cu recuperarea caldurii;
▶ Proiectul propune utilizarea de termoizolatii din clasa de reactie la foc A1;
▶ Proiectul prevede instalarea unor sisteme alternative de producere a energiei (inclusiv din surse regenerabile de energie, peste minimul obligatoriu de 10%)

Nr. crt.	Criterii conform Ordinului nr. 2641/2017		Valori de referinta	Valori cladire reabilitata
1.	Rezistente termice corectate minime [m^2k/W]	Perete exterior	1.8	3.52
		ferestre	0.77	0.77
		Planseu subsol	2.9	3.41
		Planseu pe sol	4.50	-
		Terasa	5	7.83
2.	Coeficient global de izolare termica [W/m^3k]		G1ref=0.36	G1=0.218
3.	Consumul specific maxim de energie primara din surse neregenerabile pentru incalzirea cladirii [kWh/m^2an]		123	100,35

ANEXA A3. DETERMINAREA COEFICIENTULUI GLOBAL DE IZOLARE TERMICA (G1)

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

BREVIAR DE CALCUL
pentru determinarea coeficientului global de izolare termica, G_1 [W/m³K]

1. Date Generale:

Denumirea Proiectului: Eficientizare energetica prin reabilitare/modernizare a Liceului Tehnologic Ion I C Bratianu Corp C3

Destinatia Cladirii: **scoala**

Adresa: Bucuresti, Sector 2, str. Popa Lazar, nr. 8A, Liceul Teoretic "I.C. Bratianu" - Corp C3

Zona Climatica : Zona_II

Aria desfasurata construita: A_{dc} = 2247.1 m²

Volumul cladirii: V_c = 6121.18 m³

2. Elementele de constructie ale anvelopei cladirii:

Elementul de constructie	Simbol	A_j[m²]
Perete opac NE	PeNE	509.63
Peret opac NV	PeNV	338.56
Perete opac SE	PeSE	337.88
Perete opac SV	PeSV	320.72
Terasa	Te	877.56
Tamplarie PVC NE	FeNE	170.14
Tamplarie PVC NV	FeNV	60.02
Tamplarie PVC SE	FeSE	42.1
Tamplarie PVC SV	FeSV	235.34
Usi exterioare	Ue	17.41
Planseu pe sol	Psol	603.32
Planseu peste subsol	Psb	214.14
TOTAL - Arie anvelopa, $\sum A_j = A$	-	**3726.82**

Recapitularea ariilor pe tipuri de suprafete:

- Aria suprafetei tuturor peretilor opaci ai anvelopei cladirii: A_1 = 1506.79 m²
- Aria suprafetelor tuturor planseelor de la ultimul nivel al cladirii: A_2 = 877.56 m²
- Aria suprafetelor tuturor planseelor inferioare ale cladirii aflate in contact cu solul, exteriorul sau cu un spatiu neincalzit: A_3 = 817.46 m²
- Aria tuturor suprafetelor vitrate ale anvelopei cladirii: A_4 = 525.01 m²
- Perimetrul exterior al spatiului incalzit aflat in contact cu solul sau ingropat: P = 153.48 m

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

3. Rezistentele termice ale elementelor de constructie ale anvelopei cladirii:

Elementul de constructie/Simbol	R_j [m²K/W]	r_j [-]	R'_j [m²K/W]
Perete opac NE (PeNE)	4.7284	0.74	3.539
Peret opac NV (PeNV)	4.7284	0.75	3.569
Perete opac SE (PeSE)	4.7284	0.76	3.615
Perete opac SV (PeSV)	4.7284	0.71	3.358
Terasa (Te)	10.125	0.77	7.829
Tamplarie PVC NE (FeNE)	0.77	1	0.77

132

Tamplarie PVC NV (FeNV)	0.77	1	0.77
Tamplarie PVC SE (FeSE)	0.77	1	0.77
Tamplarie PVC SV (FeSV)	0.77	1	0.77
Usi exterioare (Ue)	0.77	1	0.77
Planseu pe sol (Psol)	1.3596	0.90	3.305
Planseu peste subsol (Psb)	4.6949	0.72	3.412
Rezistenta termica corectata medie pe anvelopa cladirii, $\bar{R}'$ [m²K/W]			**2.54**

4. Coeficientii de pierderi de caldura prin transmisie (cuplaj termic), L_j [W/K]:

Elementul de constructie Simbol	**A_j [m²]**	**R'_j [m²K/W]**	**$L_j = A_j/R'_j$ [W/K]**	**τ_j [-]**	**$\tau_j * L_j$ [W/K]**
Perete opac NE (PeNE)	509.63	3.539	144.00	1	144.00
Peret opac NV (PeNV)	338.56	3.569	94.861	1	94.861
Perete opac SE (PeSE)	337.88	3.615	93.466	1	93.466
Perete opac SV (PeSV)	320.72	3.358	95.509	1	95.509
Terasa (Te)	877.56	7.829	112.09	1	112.09
Tamplarie PVC NE (FeNE)	170.14	0.77	220.96	1	220.96
Tamplarie PVC NV (FeNV)	60.02	0.77	77.948	1	77.948
Tamplarie PVC SE (FeSE)	42.1	0.77	54.675	1	54.675
Tamplarie PVC SV (FeSV)	235.34	0.77	305.63	1	305.63
Usi exterioare (Ue)	17.41	0.77	22.61	1	22.61
Planseu pe sol (Psol)	603.32	3.305	182.54	0.35	63.892
Planseu peste subsol (Psb)	214.14	3.412	62.761	0.8	50.209
TOTAL, $\sum \tau_j * L_j$					**1335.8**

5. Coeficientul global de izolare termica, G_1 [W/m³K]:

$$G_1 = \frac{\sum \tau_j \cdot L_j}{V_c} \Rightarrow \quad \mathbf{G_1 = 0.218\ [W/m^3K]}$$

6. Categoria Cladirii:

Categoria cladirii este data de clasa de inertie termica:

- Cladirea se situeaza in Categoria 2, avand inertie termica mica / medie (M<400 kg/m²)

7. Corectia pentru aporturile solare:

- Cladirea nu este puternic vitrata ($\frac{A_4}{A_1 + A_4} < 0.5$) $\Delta G_{1ref} = 0$

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

8. Coeficientul global de referinta de izolare termica, G_{1ref} W/m³K :

$$G_{1ref} = \frac{1}{V_c}\left(\frac{A_1}{a} + \frac{A_2}{b} + \frac{A_3}{c} + \frac{A_4}{e} + d \cdot P\right) + \Delta G_{1ref}$$, in care:

a, b, c, d, e - coeficienti de control al elementelor de constructie

a = 1.6 m²K/W
b = 4.5 m²K/W

133

c = 2.3 m^2K/W
e = 0.5 m^2K/W
d = 1.4 W/mK

G_{1ref} = 0.36 W/m^3K

9. Concluzii

Din compararea valorilor G_1 si G_{1ref} rezulta ca:

- **G_1 = 0.218 [W/m^3K] < G_{1ref} = 0.36 [W/m^3K]** si in concluzie nivelul de izolare termica globala al caldirii este corespunzator

MANEA V. VALENTINA-IULIANA AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI ROMÂNIA M.D.L.P.T. AE1 ci 00661

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

134

ANEXA A4- FOTOGRAFII

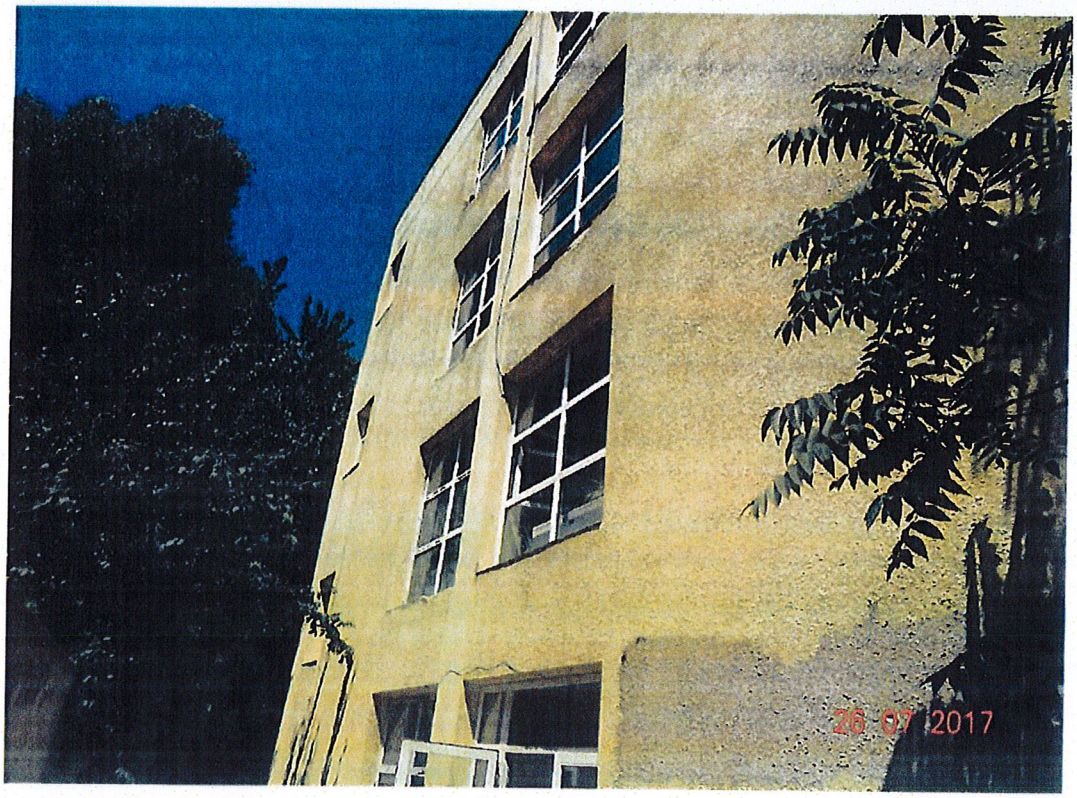




VIZAT
...e neschimbat
SECRETAR,

135





VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,





VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

137





VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,





VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,





VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,



MINISTERUL TRANSPORTURILOR, CONSTRUCȚIILOR ȘI TURISMULUI

CERTIFICAT DE ATESTARE

AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI



În baza Ordonanței Guvernului nr. 29/2000 privind reabilitarea termică a fondului construit existent și stimularea economisirii energiei termice, aprobată cu modificări și completări prin Legea nr. 325 / 2002 și ale actelor normative subsecvente acesteia referitoare la atestarea auditorilor energetici pentru clădiri și instalațiile aferente,

În urma cererii din dosarul nr. 350/2006, înregistrat la MTCT cu nr. 035043/2006 și a concluziilor Comisiei de examinare nr. 1 din 14.12.2006 se emite prezentul certificat.

BUCUREȘTI

D-na / Dl. MANEA V. VALENTINA - IULIANA

de profesie INGINER, cu domiciliul în localitatea BUCUREȘTI,

SE ATESTĂ

AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

GRADUL: I

SPECIALITATEA: CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII (AEIci)

MINISTRU DELEGAT PENTRU LUCRĂRI PUBLICE ȘI AMENAJAREA TERITORIULUI

László BORBÉLY

DIRECTOR CRISTIAN-PAUL STAMATIADE

Semnătura titularului

Data eliberării 28.12.2006

Seria B. Nr. 00661

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

141

Prezenta legitimaţie 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: 2021	Anul:	Anul:
Luna: 12	Luna:	Luna:
Ziua: 28	Ziua:	Ziua:
(LS)	(LS)	(LS)

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ŞI ADMINISTRAŢIEI PUBLICE

LEGITIMAŢIE

Seria B_A Nr. 00661

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ŞI ADMINISTRAŢIEI PUBLICE

Dl. / D-na MANEA V. VALENTINA IULIANA

Cod numeric personal: .....

Profesia: INGINER

ATESTAT

AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI



Gradul profesional: I

Specialitatea: CONSTRUCŢII ŞI INSTALAŢII (AE Ia)

Data emiterii : 28.12.2006

Director general,
Diana Doina TENEA

Şef serviciu / birou

Semnătura titularului

Prezenta legitimaţie este valabilă însoţită de certificatul de atestare auditor energetic pentru clădiri

Seria B_A Nr. 00661

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

142

BORDEROU PIESE DESENATE

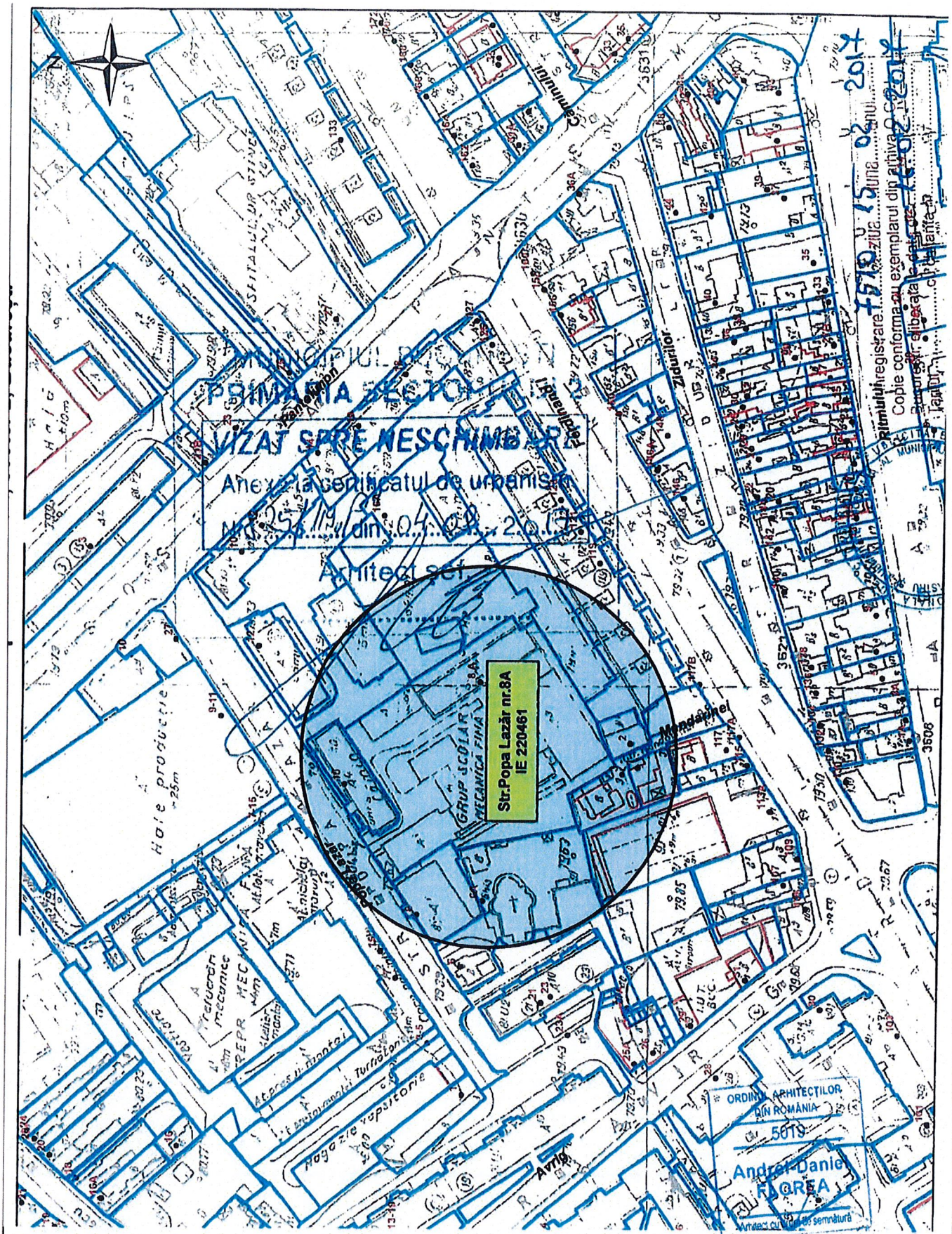
A. EXISTENT - corp C3

A01 PLAN DE INCADRARE IN ZONA, sc. 1:2000 - corp C3
A02 PLAN DE SITUATIE, sc. 1:500 - corp C3
A03 PLAN SUBSOL, sc. 1:100 - corp C3
A04 PLAN PARTER, sc. 1:100 - corp C3
A05 PLAN ETAJ 1, sc. 1:100 - corp C3
A06 PLAN ETAJ 2, sc. 1:100 - corp C3
A07 PLAN TERASA, sc. 1:100 - corp C3
A08 A1 SECTIUNE LONGITUDINALA, sc. 1:100 - corp C3
A09 A2 SECTIUNE LONGITUDINALA, sc. 1:100 - corp C3
A10 A3 SECTIUNE TRANSVERSALA, sc. 1:100 - corp C3
A11 FATADA PRINCIPALA , sc. 1:100 - corp C3
A12 FATADA LATERALA STANGA, sc. 1:100 - corp C3
A13 FATADA LATERALA DREAPTA, , sc. 1:100 - corp C3
A14 FATADA POSTERIOARA, sc. 1:100 - corp C3

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00661
AE I ci
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

143



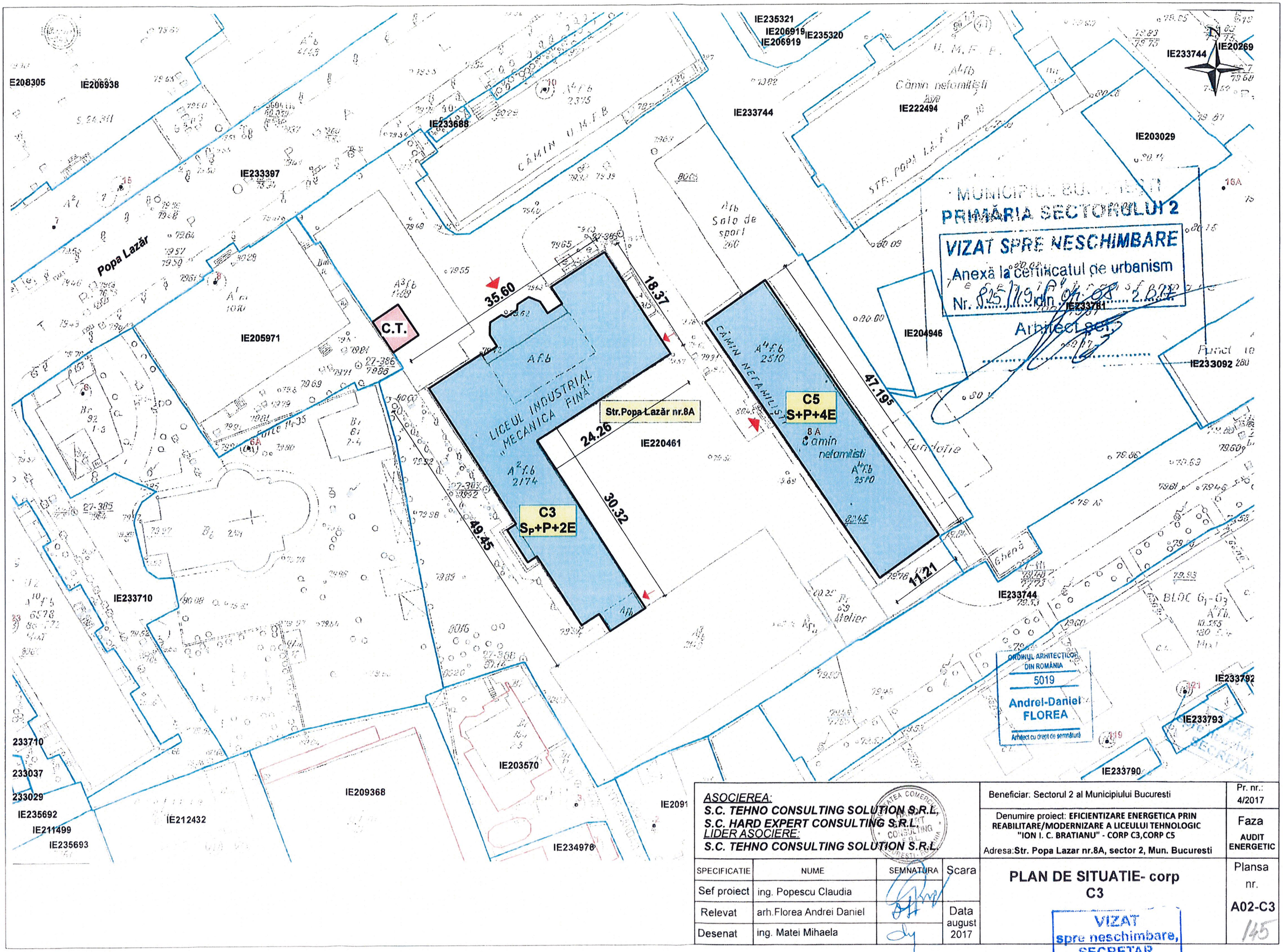
ASOCIEREA: **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.** **S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.** LIDER ASOCIERE: **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.**		Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
		Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5** **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza **AUDIT ENERGETIC**
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:2000
Relevat	arh.Florea Andrei Daniel		Data
Desenat	ing. Matei Mihaela		august 2017

PLAN DE INCADRARE IN ZONA - corp C3

Plansa nr. **A01-C3**

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

144



ASOCIEREA:
S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.,
S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.
LIDER ASOCIERE:
S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.

Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti

Pr. nr.: 4/2017

Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5**

Adresa: **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**

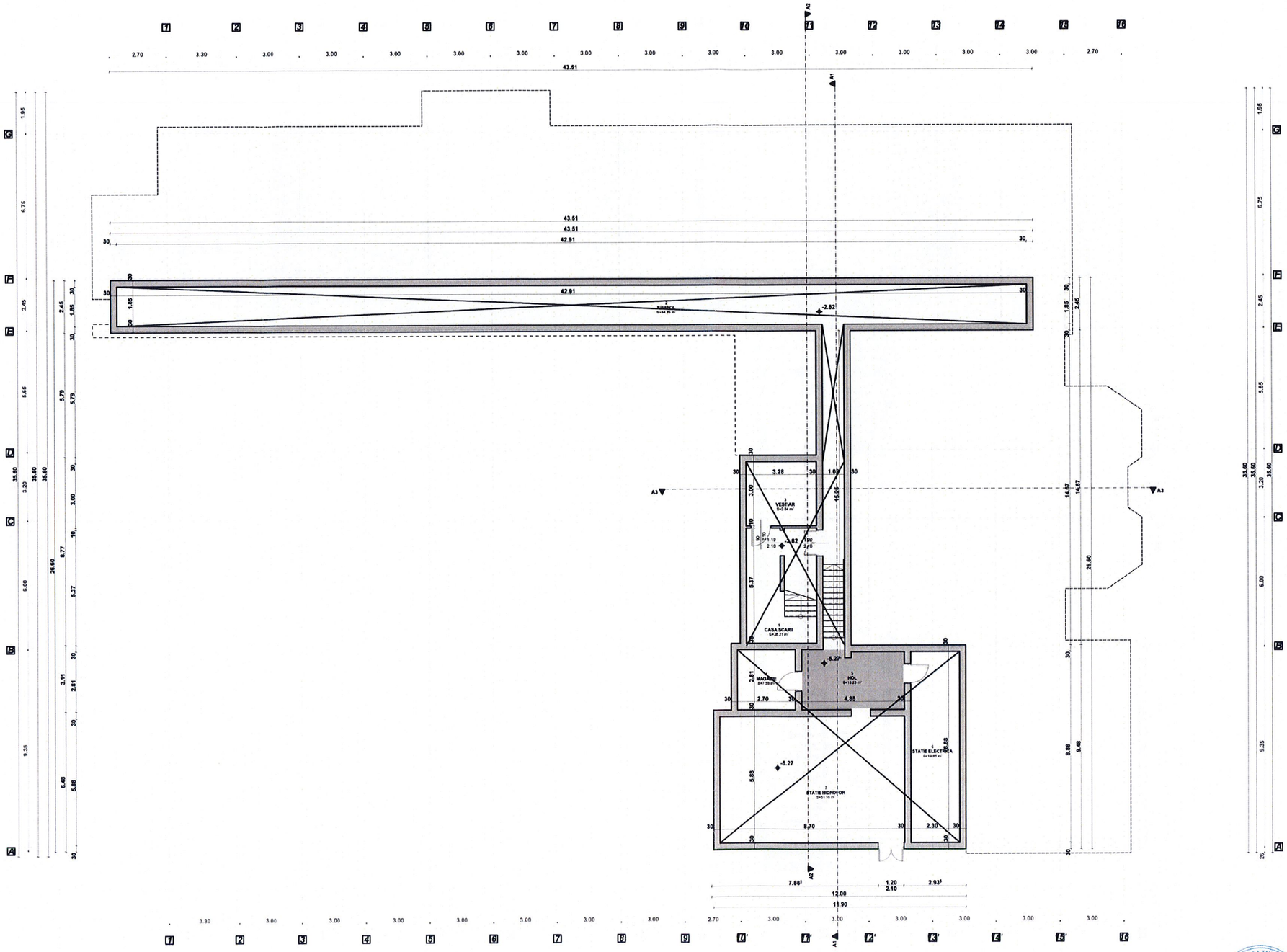
Faza: **AUDIT ENERGETIC**

SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		
Relevat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017
Desenat	ing. Matei Mihaela		

PLAN DE SITUATIE- corp C3

Plansa nr. **A02-C3**

145



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA

ASOCIEREA:
S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.
S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.
LIDER ASOCIERE:
S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.

Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti

Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3, CORP C5

Adresa: Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti

Pr. nr.: 4/2017

Faza: AUDIT ENERGETIC

SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:100
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data
Desenat	ing. Matei Mihaela		august 2017

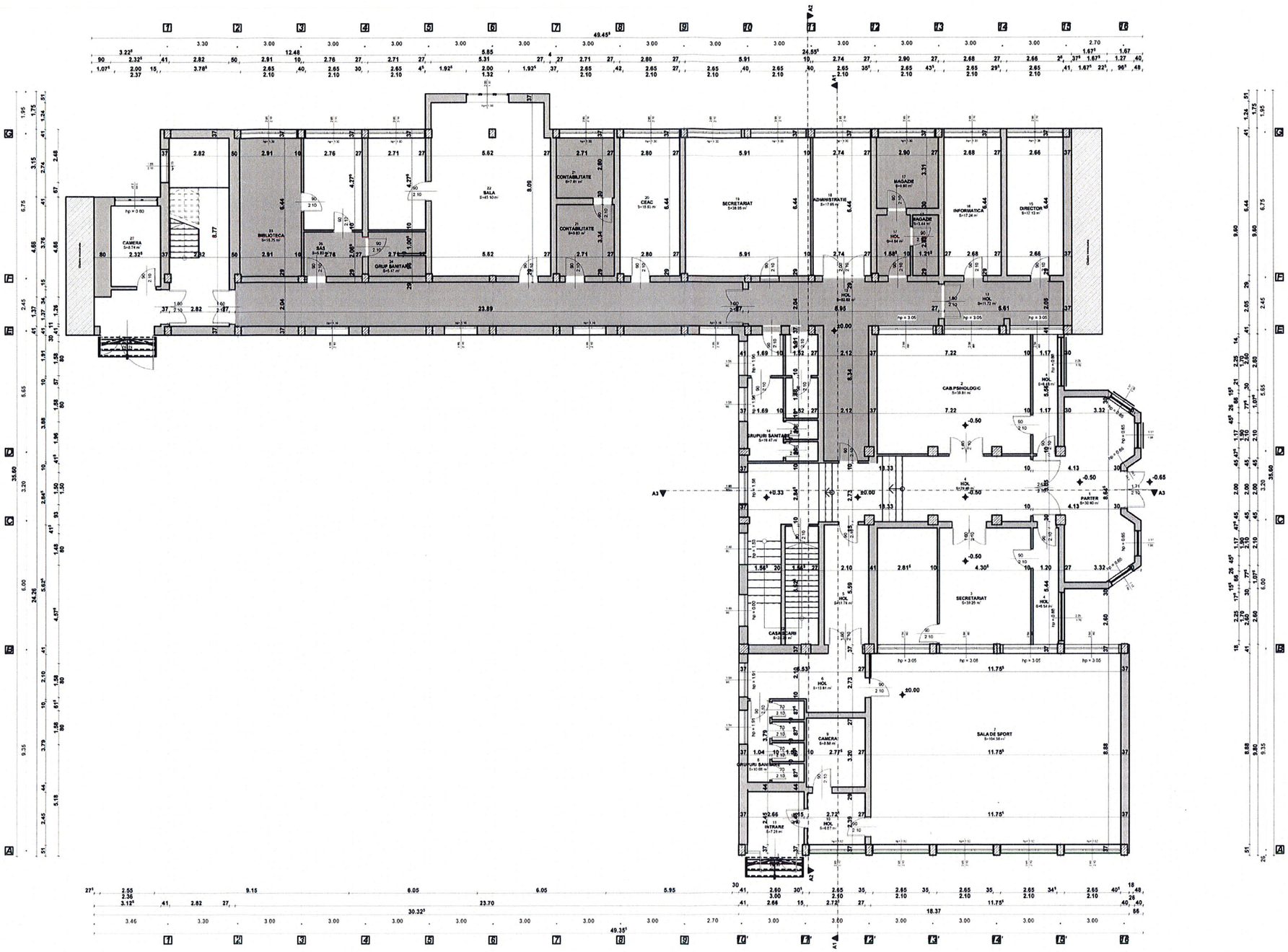
PLAN SUBSOL- corp C3

situatie existenta

Plansa nr. A03-C3

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

146



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

ORDINUL ARHITECTILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
Arhitect cu drept de semnătură

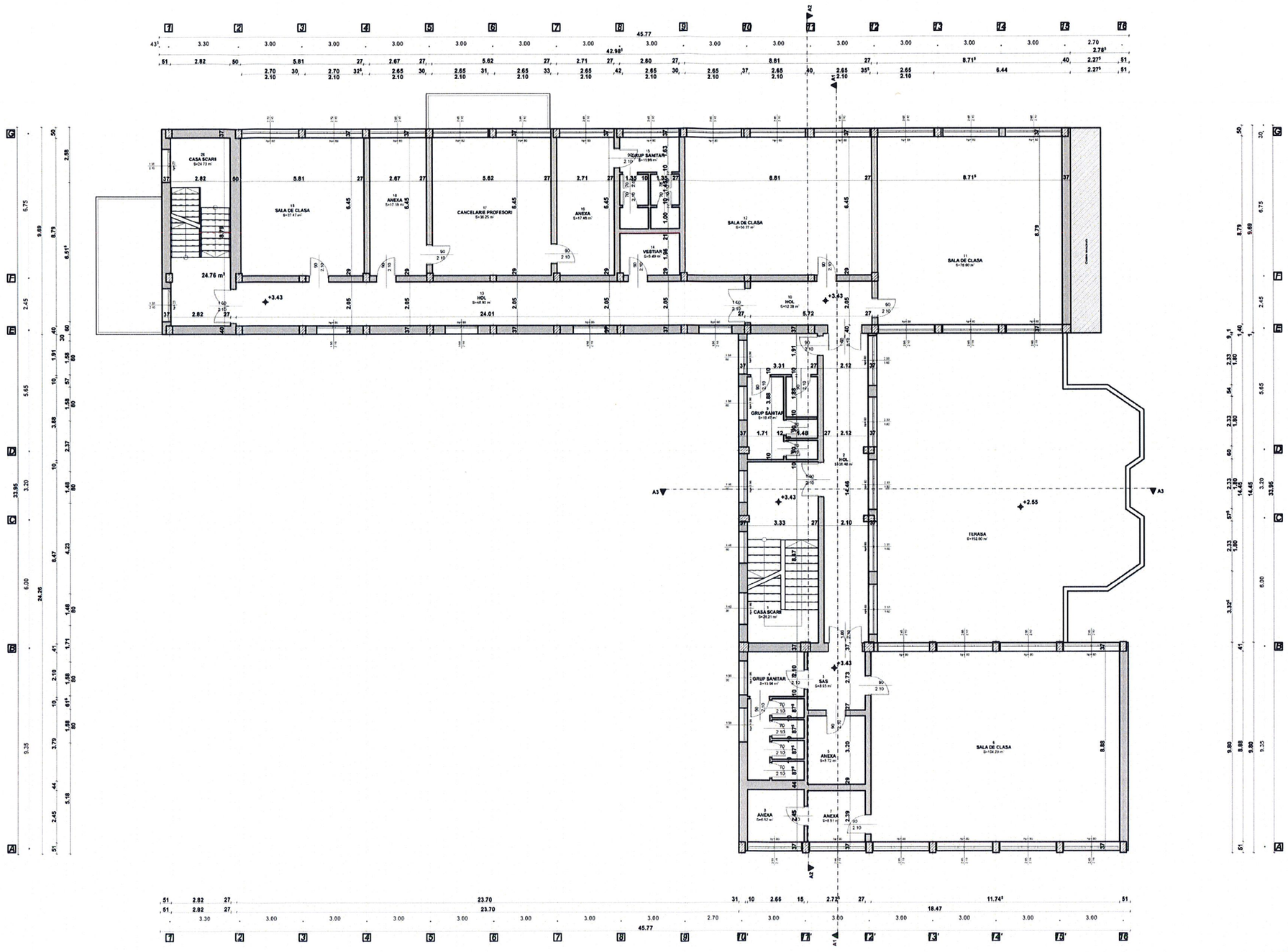
MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
MDRT
Nr. 0066
AE 1
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

SOCIETATEA COMERCIALĂ HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI, ROMÂNIA

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L. S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. LIDER ASOCIERE: S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.				Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr. 4/2017
				Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3, CORP C5 Adresa: Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti	Faza AUDIT ENERGETIC
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	PLAN PARTER- corp C3	Plansa nr. A04-C3
Sef proiect	ing. Popescu Claudia				
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	situatie existenta	
Desenat	ing. Matei Mihaela				

147



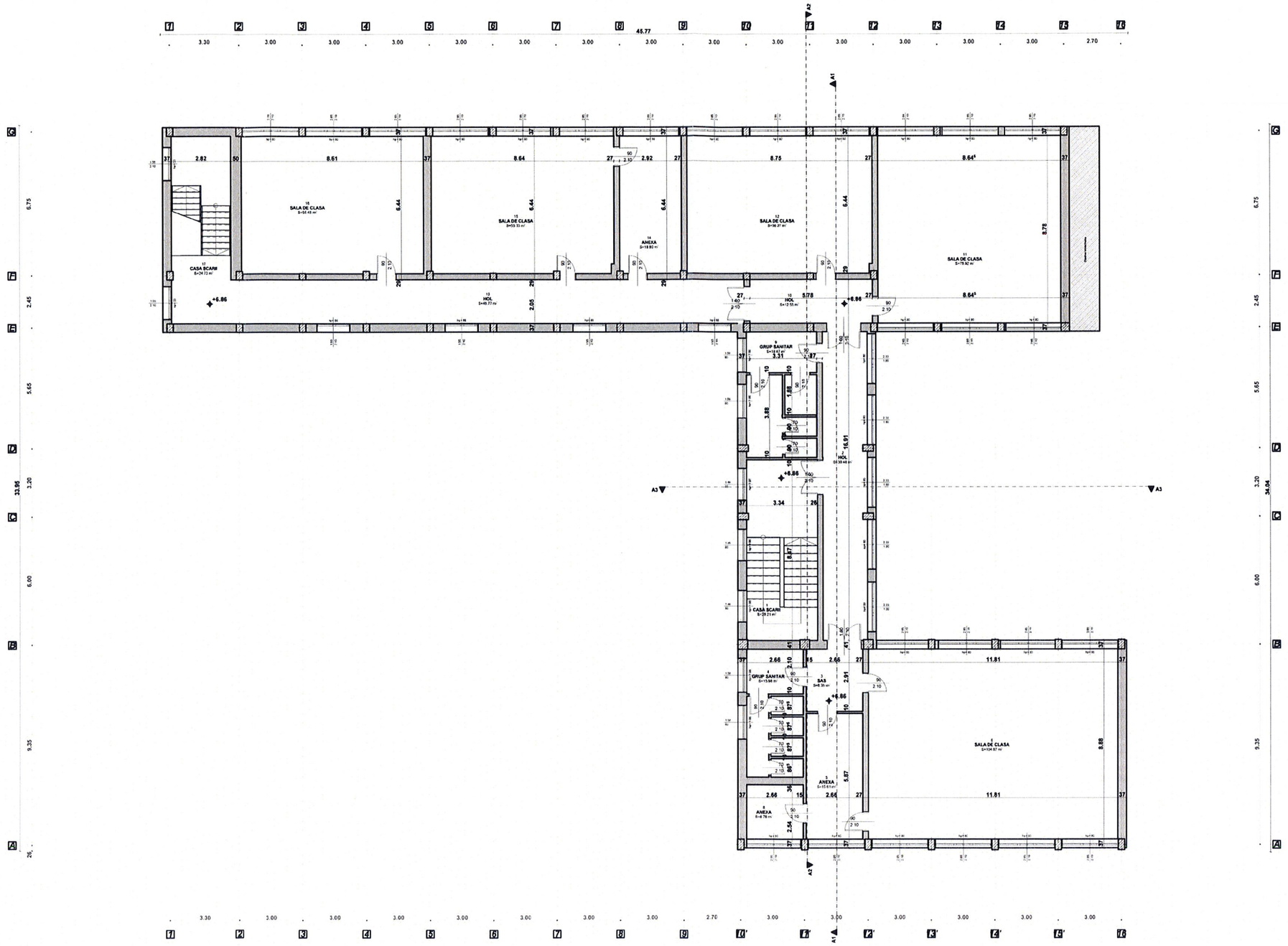
VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L. S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. LIDER ASOCIERE: S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.				Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti
				Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3, CORP C5 Adresa: Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara	PLAN ETAJ 1- corp C3 situatie existenta
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:100	
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	
Desenat	ing. Matei Mihaela			

Pr. nr.: 4/2017
Faza: AUDIT ENERGETIC
Plansa nr.: A05-C3

148



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA

MANEA VALENTINA-GIULIA
ROMÂNIA
Nr. 00061

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

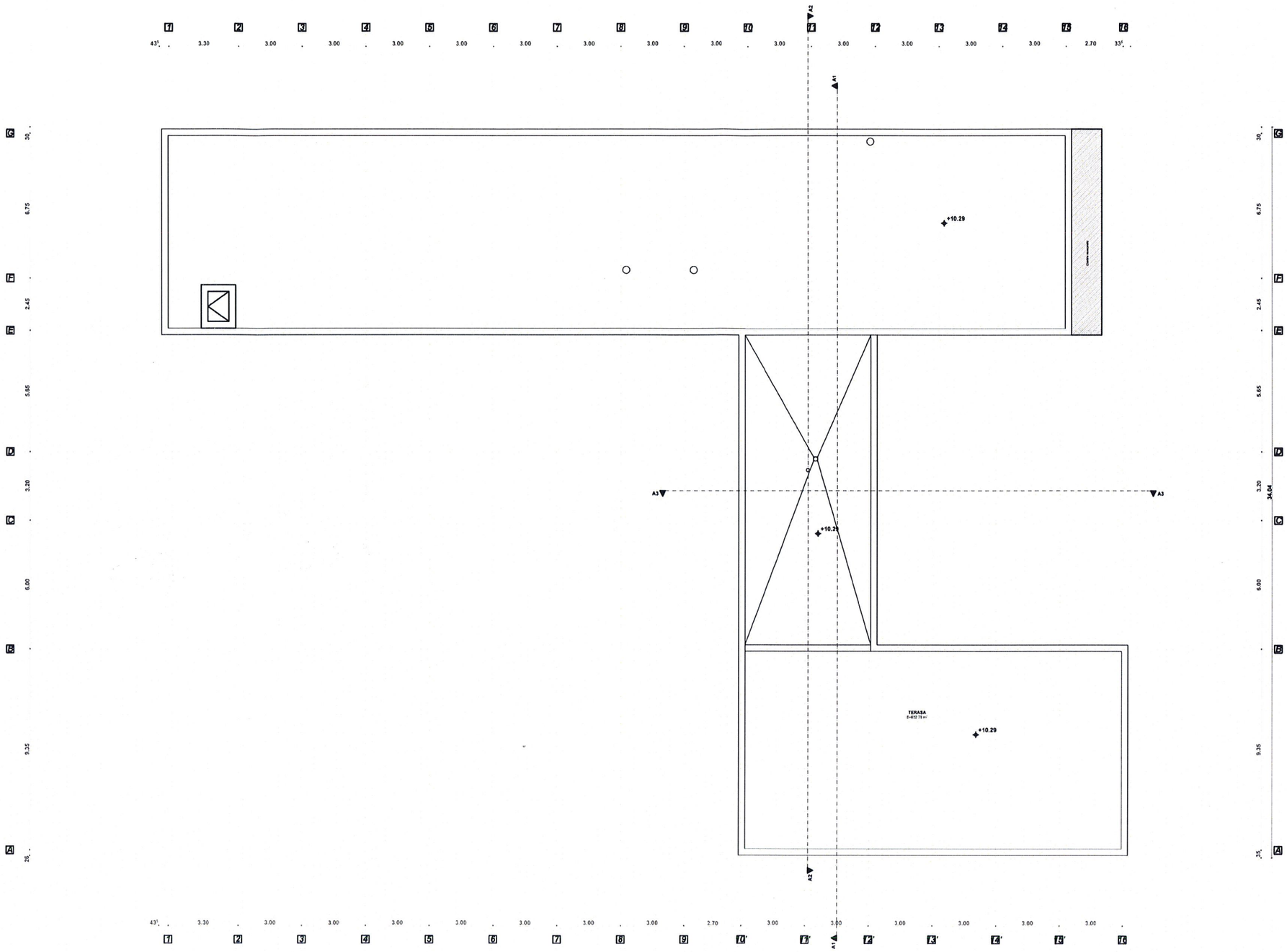
ASOCIEREA: S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L. S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. LIDER ASOCIERE: S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.			Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti
			Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3, CORP C5
			Adresa: Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017
Desenat	ing. Matei Mihaela		

Pr. nr. 4/2017
Faza AUDIT ENERGETIC
Plansa nr. A06-C3

PLAN ETAJ 2- corp C3

situatie existenta

149



CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

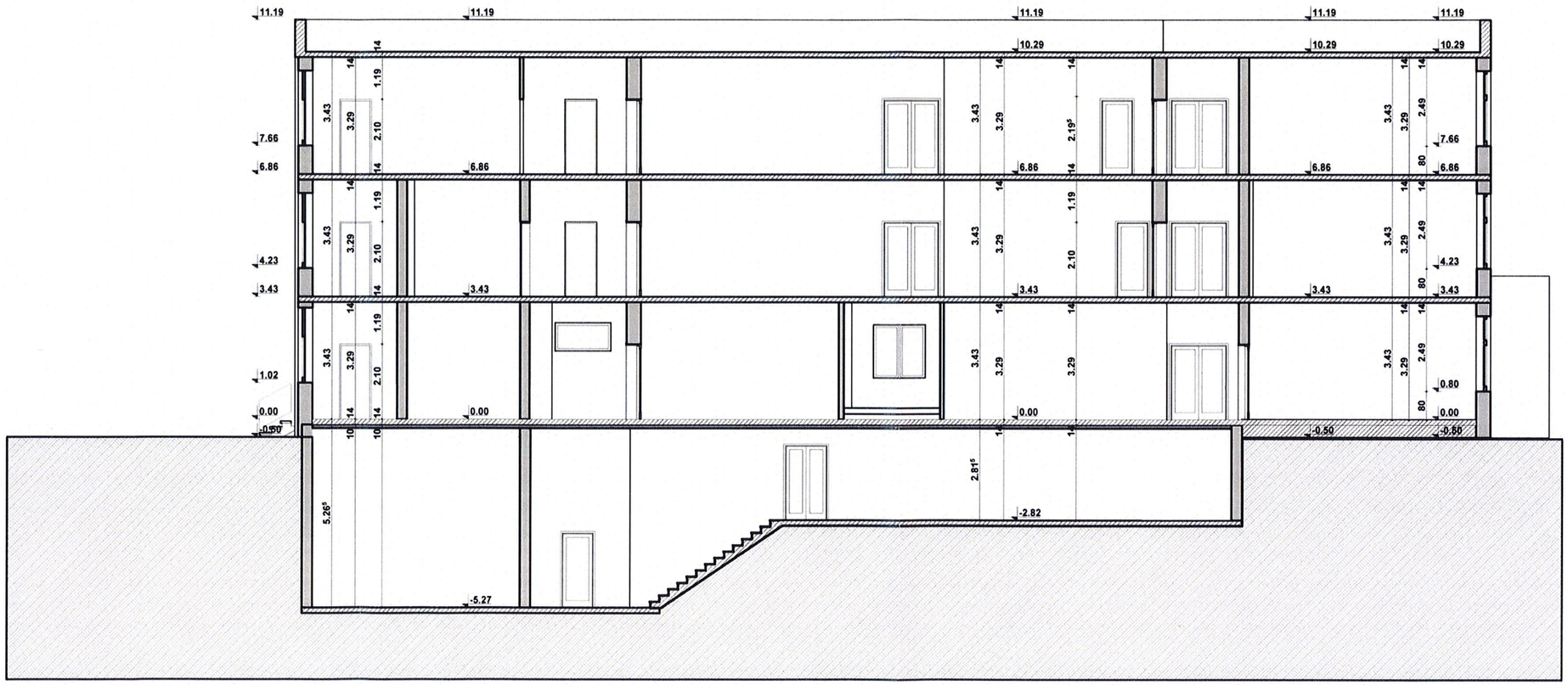
VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA

ASOCIEREA: S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L. S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. LIDER ASOCIERE: S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L				Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti
				Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3, CORP C5
				Adresa: Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara	PLAN TERASA- corp C3
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:100	
Proiectat	arh. Florea Andrei Daniel		Data	
Desenat	ing. Matei Mihaela		august 2017	situatie existenta

Pr. nr.: 4/2017
Faza: AUDIT ENERGETIC
Plansa nr.: A07-C3

150



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00061
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

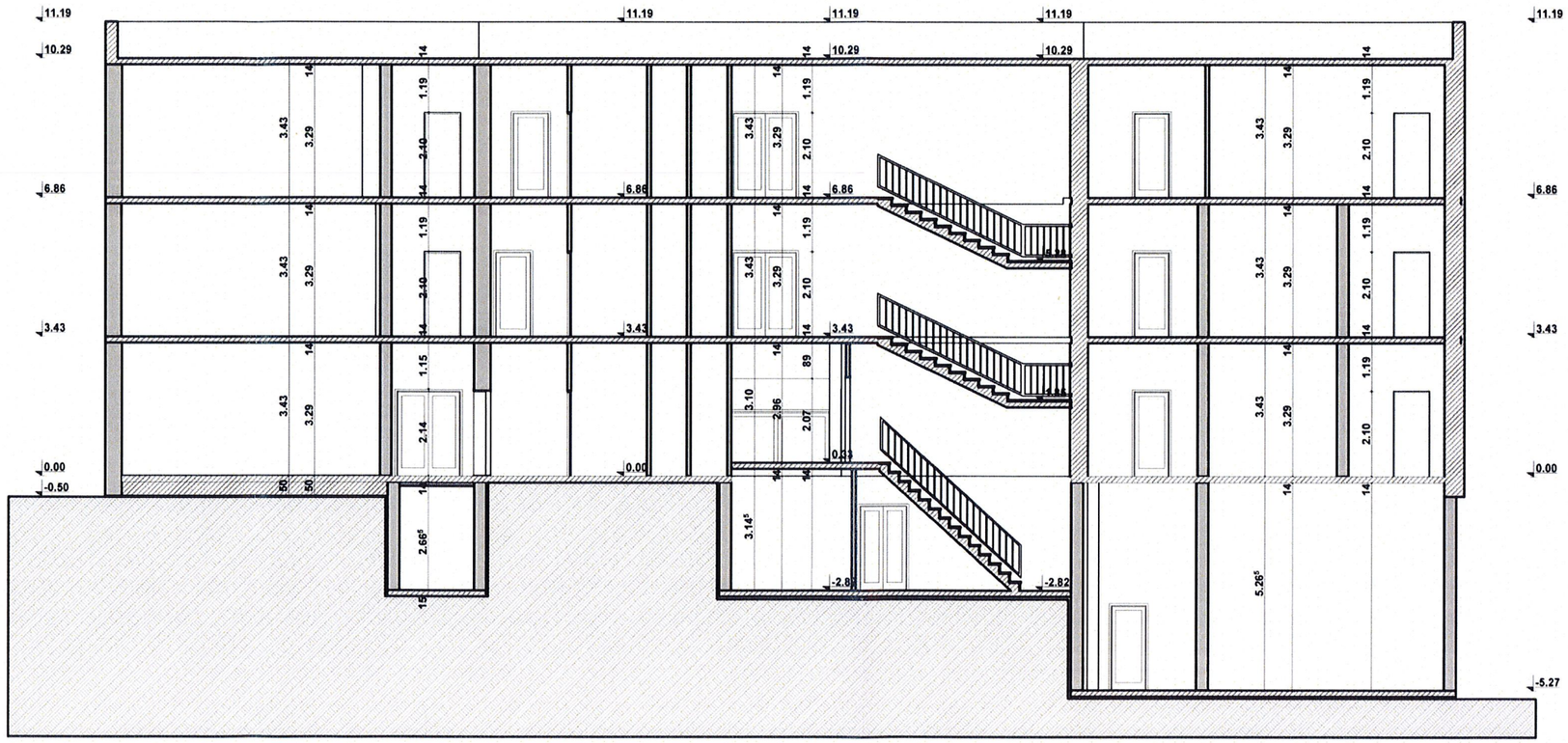
ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
Arhitect cu drept de semnătură

HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.
SOCIETATEA COMERCIALĂ
BUCUREȘTI, ROMÂNIA

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.*** ***S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.*** *LIDER ASOCIERE:* ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.***				Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
				Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3, CORP C5** Adresa: **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza: **AUDIT ENERGETIC**
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	**SECTIUNE LONGITUDINALA A1 - corp C3** **situatie existenta**	Plansa nr. **A08-C3**
Sef proiect	ing. Popescu Claudia				
Proiectat	arh. Florea Andrei Daniel		Data august 2017		
Desenat	ing. Matei Mihaela				

151



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00661
AUDITOR ENERGETIC PERSOANE FIZICE

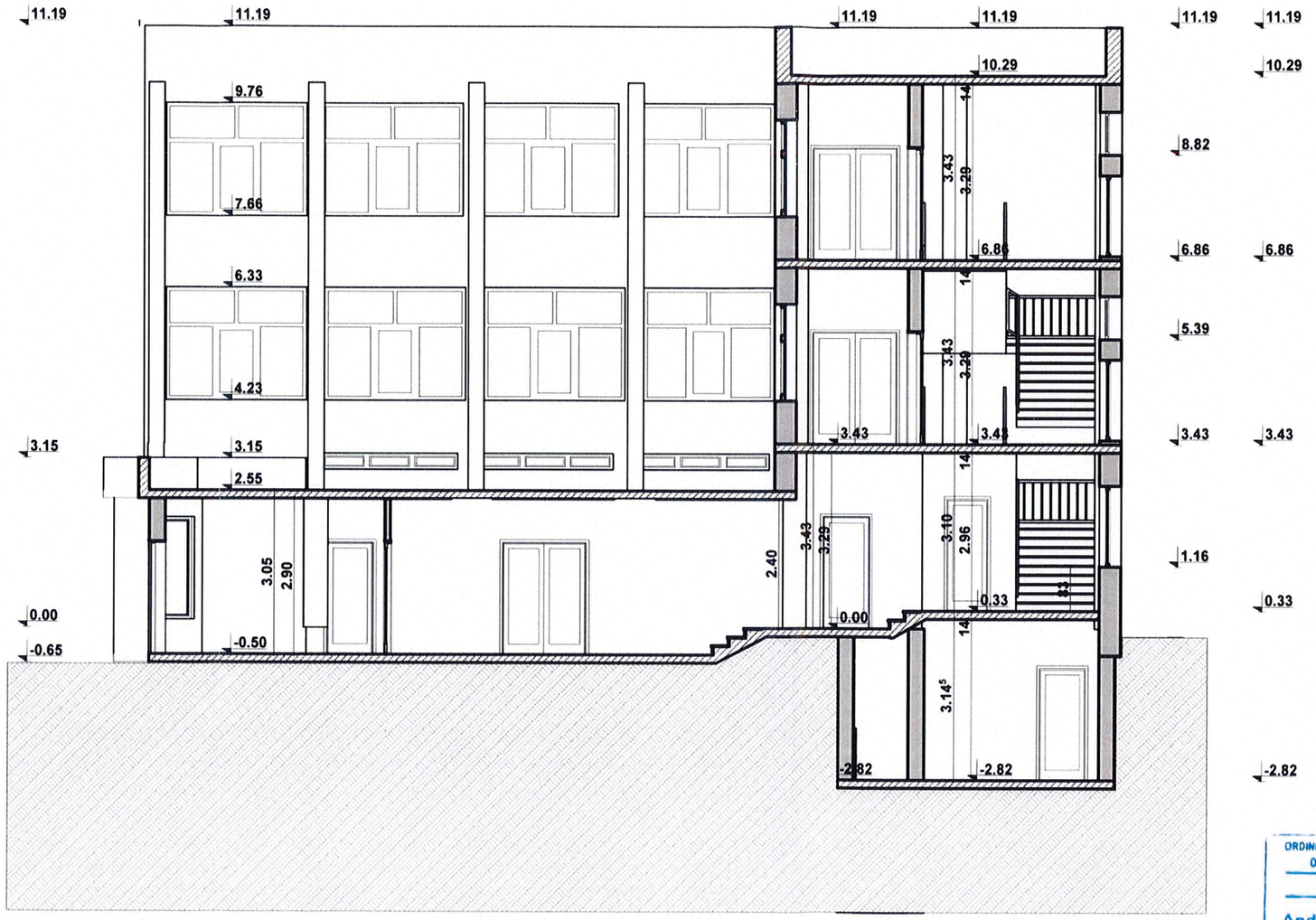
ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
Arhitect cu drept de semnătură

SOCIETATEA COMERCIALĂ HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI - ROMÂNIA

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.** **S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.** *LIDER ASOCIERE:* **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.**				Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
				Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3, CORP C5** Adresa **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza AUDIT ENERGETIC
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	**SECTIUNE LONGITUDINALA A2 - corp C3** **situatie existenta**	Plansa nr. **A09-C3**
Sef proiect	ing. Popescu Claudia				
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017		
Desenat	ing. Matei Mihaela				

152



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
Arhitect cu drept de semnătură

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00661
AE I ci
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

SOCIETATEA COMERCIALĂ HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI - ROMÂNIA

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA:
S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.
S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.
LIDER ASOCIERE:
S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.

Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti

Pr. nr.: 4/2017

Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5**

Adresa: **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**

Faza: **AUDIT ENERGETIC**

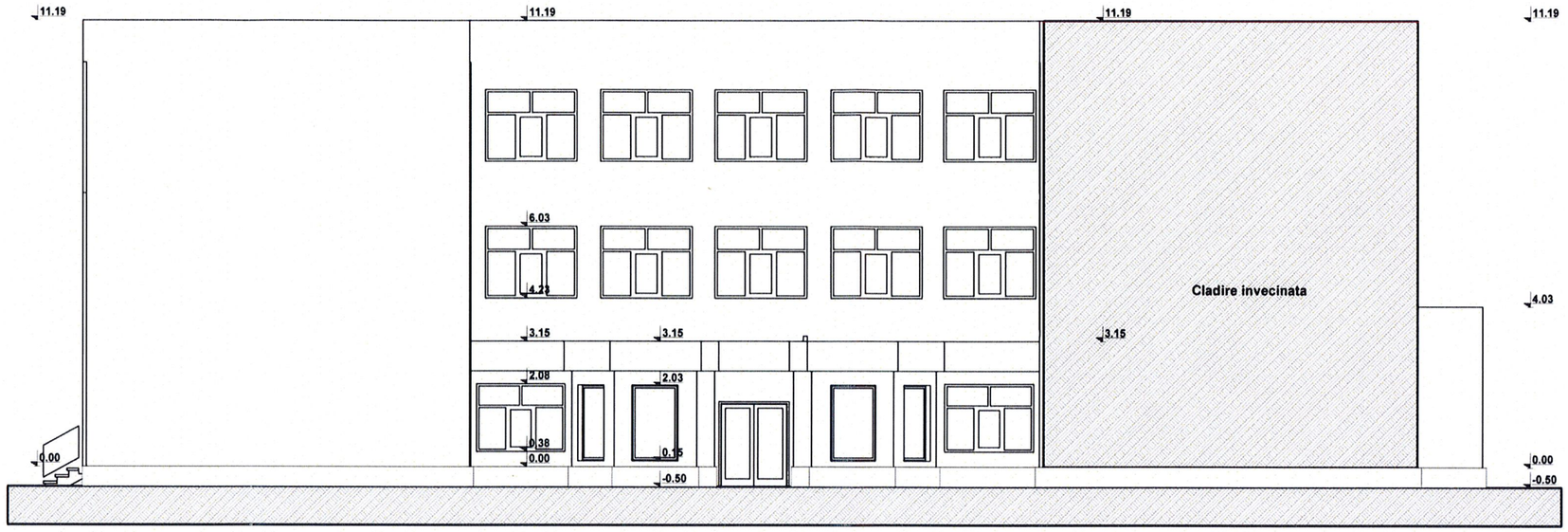
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:100
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017
Desenat	ing. Matei Mihaela		

SECTIUNE TRANSVERSALA A3 - corp C3

situatie existenta

Plansa nr. **A10-C3**

153



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

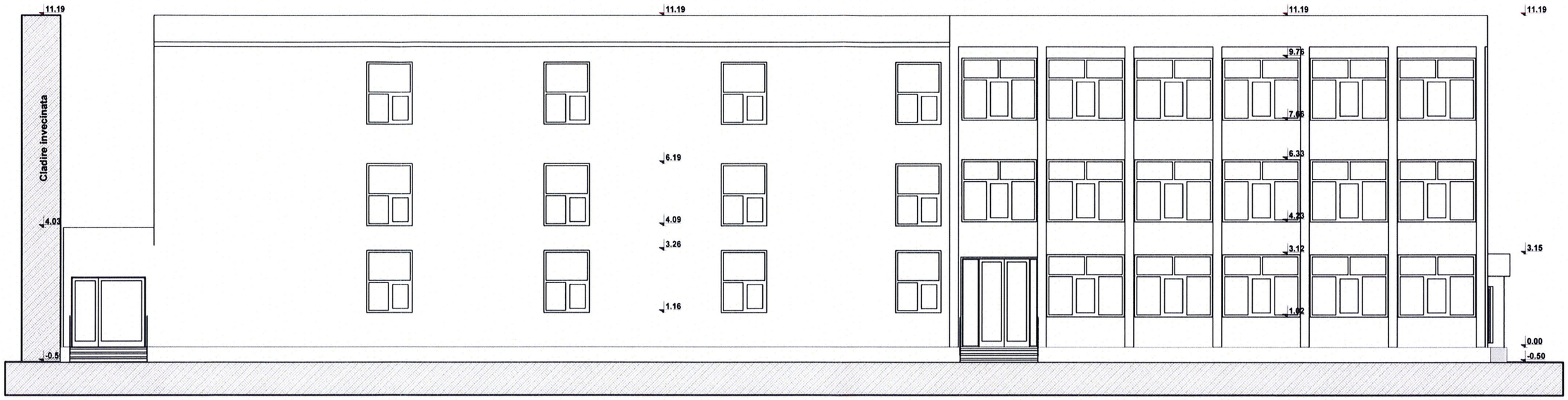
MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00661
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLADIRI

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
Arhitect cu drept de semnătură

SOCIETATEA COMERCIALĂ HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI, ROMÂNIA

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.*** ***S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.*** *LIDER ASOCIERE:* ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.***				Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
				Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3, CORP C5** Adresa: **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza **AUDIT ENERGETIC**
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara	**FATADA PRINCIPALA - corp C3**	Plansa nr.
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:100		
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data	**situatie existenta**	**A11-C3**
Desenat	ing. Matei Mihaela		august 2017		



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

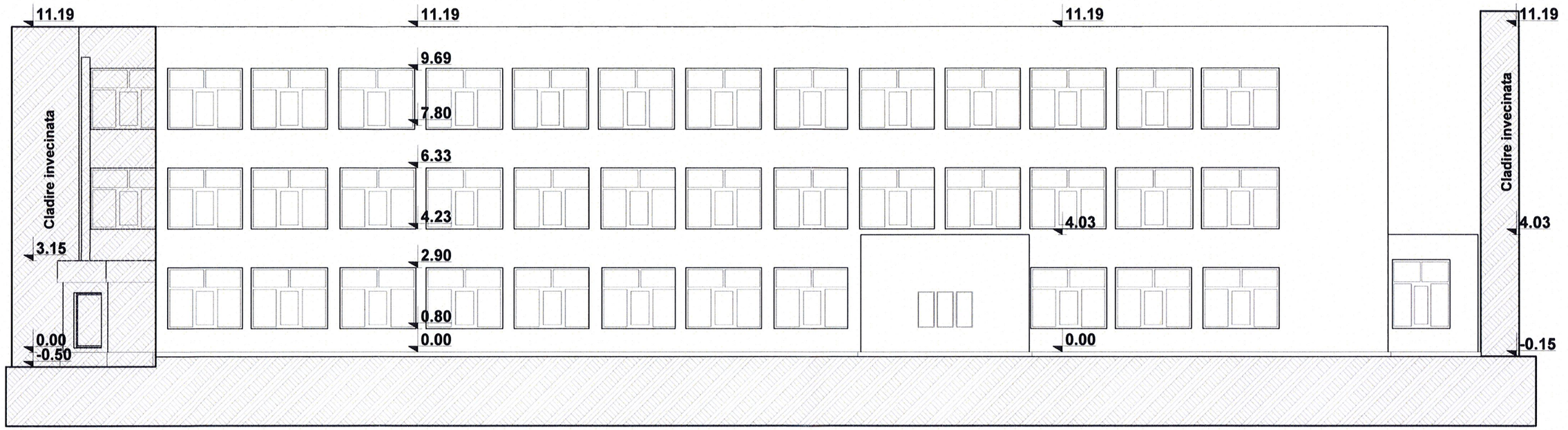
MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00661
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLADIRI

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
Arhitect cu drept de semnătură

SOCIETATEA COMERCIALA HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI ROMÂNIA

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.** **S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.** *LIDER ASOCIERE:* **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.**				Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
				Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3, CORP C5**	Faza AUDIT ENERGETIC
				Adresa: **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara	**FATADA LATERALA STANGA- corp C3** **situatie existenta**	Plansa nr. **A12-C3**
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:100		
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017		
Desenat	ing. Matei Mihaela				



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA .
Arhitect cu drept de semnătură

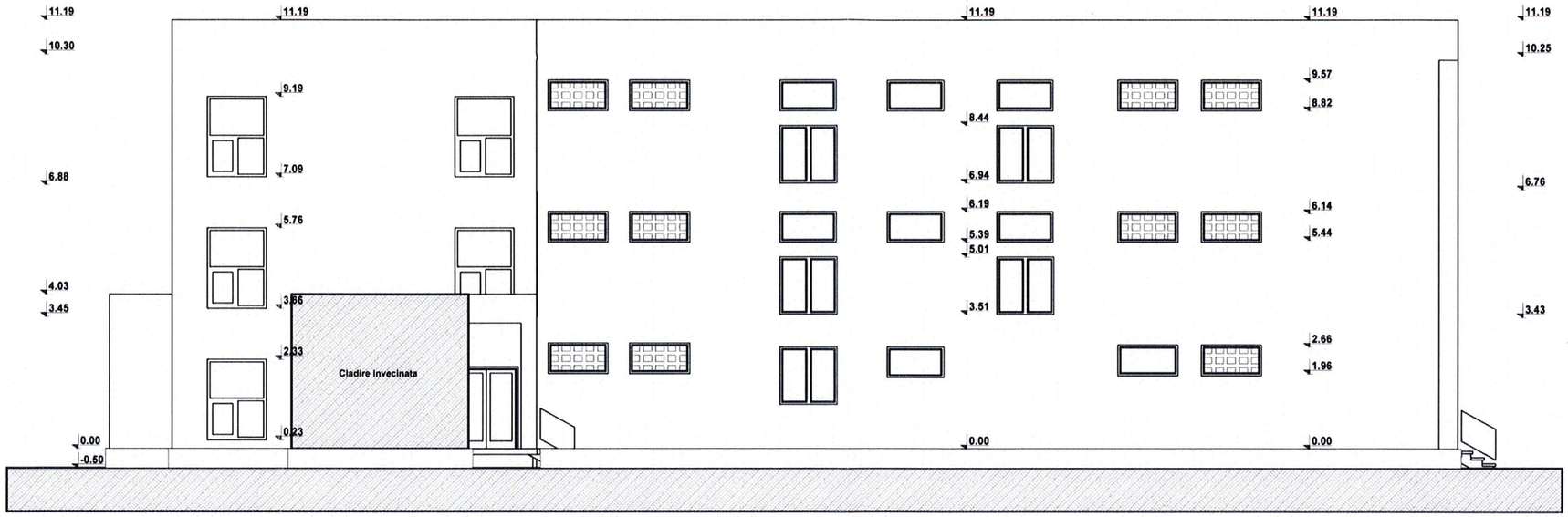
MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00661
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

SOCIETATEA COMERCIALĂ HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI, ROMÂNIA

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.*** ***S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.*** *LIDER ASOCIERE:* ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.***				Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
				Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3, CORP C5**	Faza AUDIT ENERGETIC
				Adresa: **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	**FATADA LATERALA DREAPTA- corp C3** **situatie existenta**	Plansa nr. **A13-C3**
Sef proiect	ing. Popescu Claudia				
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017		
Desenat	ing. Matei Mihaela				

156



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00661
AE1
AUDITOR ENERGETIC PENRU CLADIRI

SOCIETATEA COMERCIALA HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI - ROMÂNIA

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
Arhitect cu drept de semnătură

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA:
S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.
S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.
LIDER ASOCIERE:
S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.

Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti

Pr. nr.: 4/2017

Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3, CORP C5**

Adresa: **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**

Faza: **AUDIT ENERGETIC**

SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA
Sef proiect	ing. Popescu Claudia	
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel	
Desenat	ing. Matei Mihaela	

Scara: 1:100

Data: august 2017

FATADA POSTERIOARA - corp C3

situatie existenta

Plansa nr. **A14-C3**

157

AUDIT ENERGETIC



OBIECTIV: ***EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE / MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC „ION I.C. BRATIANU", CORP C5***

ADRESA: ***STRADA POPA LAZAR, NR. 8A, SECTOR 2, BUCURESTI***

BENEFICIAR: ***SECTORUL 2 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI***

2017

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

158

BENEFICIAR

SECTORUL 2 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI

RESPONSABIL DE CONTRACT

ASOCIEREA

S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.

S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.

SOCIETATEA ELABORATOARE

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.

Administrator: Gheorghe Popescu

Soseaua Virtutii, nr. 22, bl. R10, sc. 2, et. 4, ap. 53, sector 6, Bucuresti, Romania

RO 30759240, J40/11544/2012, Tel:0727300877, Fax:031/4320814

Proiect N°:	**4/2017**	**Faza:**	**Expertizare termica si energetica. Certificat energetic. Audit energetic**

Denumire obiectiv:	***EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE / MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC „ION I.C. BRATIANU", CORP C5,***
Adresa obiectiv:	***STRADA POPA LAZAR, NR. 8A, SECTOR 2, BUCURESTI***

Conţinut volum: **AUDIT ENERGETIC**

Responsabili tema:	**S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L Administrator:Gheorghe Popescu**	
	AUDITOR ENERGETIC GRADUL I CLADIRI SI INSTALATII Ing. Valentina Iuliana Manea	ROMÂNIA M.D.R.T. Nr. 00661 AE I ci
	DATA ELABORARII RAPORTULUI DE AUDIT ENERGETIC	**06.09.2017**

FIŞA DE RESPONSABILITĂŢI

1. ÎNSUŞIREA DOCUMENTAŢIEI :

BENEFICIAR:

SECTORUL 2 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI

2. COLECTIV DE ELABORARE

Sef proiect :	**Ing. Claudia Liliana POPESCU**
Auditor gradul I :	**Ing. Valentina – Iuliana Manea**
ARHITECTURA	**Arhitect: Andrei Daniel FLOREA**
CONSTRUCTII	**Inginer: Bogdan GHIOC**
INSTALATII	**Inginer : Adrian ADAM**
	Inginer: Florin STARPITU
DOCUMENTATIE ECONOMICA	**Expert financiar: Raluca Andreea CONSTANTIN**

3. EDITARE:

Tehnoredactare, culegere text:	Membrii colectivului de lucru

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

160

CONŢINUTUL VOLUMULUI

Volumul 1 – Piese scrise

CUPRINS

Pagină de capăt 1-2
Fisa de responsabilităţi 3
Conţinutul volumului..... 4

BAZA LEGALĂ.....	5
OBIECTUL CONTRACTULUI	5
RAPORT DE AUDIT ENERGETIC CONTINUTUL AUDITULUI ENERGETIC	6
1. ANALIZA TERMICA SI ENERGETICA A CLADIRII EXISTENTE SI A CLADIRII DE REFERINŢA ...	9
1.1. Introducere.....	9
1.2. Prezentare generală a clădirii expertizate.....	10
2. FIŞA DE EXPERTIZĂ TERMICA A CLADIRII.....	14
3. RAPORT DE AUDIT ENERGETIC	22
3.1. Informatii generale	22
3.2. Caracterizarea cladirii existente si a cladiii de referinta	22
3.3. Raport rezultate	23
4. CERTIFICAT DE PERFORMANTA ENERGETICA A CLADIRII si ANEXA la certificat.....	24
5. PREZENTAREA MASURILOR TEHNICE DE REABILITARE/MODERNIZARE ENERGETICA A CLADIRII EXISTENTE	
5.1. Prezentarea masurilor de modernizare energetica a cladirii	25
5.1.1. Lucrari de reabilitare termica a elementelor de anvelopa ale cladirii. Masuri de tip I pentru partea de construcţii	28
5.1.2. Masuri pentru partea de instalatii	31
5.1.3. Masuri combinate	
5.1.4.Prezentarea masurilor suplimentare de modernizare energetica a cladirii recomandate de auditor	32
5.2. Efectul masurilor de constructii asupra performantei de izolare termica a caldirii	32
5.2.1 Determinarea performantelor energetice ale cladirii ca urmare a aplicarii masurilor de modernizare energetica si analiza economica a acestora	32
5.2.2. Breviar de calcul economic	38
6. BIBLIOGRAFIE.	39
7. ANEXE	39
ANEXA A1 BREVIAR DE CALCUL TERMOTEHNIC.....	40
ANEXA A2 INDICATORI DE REALIZARE PROIECT.....	47
ANEXA A3 DETERMINAREA COEFICIENTULUI GLOBAL DE IZOLARE TERMICA	49
ANEXA A4 FOTOGRAFII	50
ANEXA A5 CERTIFICATUL DE ATESTARE AL AUDITORULUI ENERGETIC.....	54

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

BAZA LEGALĂ

Prezenta lucrare este realizată pentru obiectivul ***„Eficientizare energetica prin reabilitare/modernizare a Liceului Tehnologic „ Ion I.C. Bratianu" Corp C5, Strada Popa Lazar, nr. 8A, Sector 2, Bucuresti"***, respectand cerintele beneficiarului.

OBIECTUL CONTRACTULUI

Obiectivele contractului sunt realizate in prezenta documentatie prin desfăşurarea următoarelor activităţi: efectuarea expertizei termice si energetice, intocmirea raportului de audit energetic si eliberarea certificatului de eficienta energetică pentru ***Liceului Tehnologic „ Ion I.C. Bratianu" Corp C5.***

MANEA V. VALENTINA-IULIANA ROMÂNIA M.D.R.T. 00661 AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI AE I ci

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

AUDIT ENERGETIC

Nr. 4/2017

„Elaborare expertiza termica si audit energetic, pentru obiectivul „Eficientizare energetica prin reabilitare/modernizare a Liceului Tehnologic „ Ion I.C. Bratianu" Corp C5, Strada Popa Lazar, nr. 8A, Sector 2, Bucuresti"

MANEA V. VALENTINA-IULIANA AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLADIRI ROMÂNIA M.D.R.T. 00661 AEL

CONTINUTUL AUDITULUI ENERGETIC

I.Expertizarea clădirii existente şi a clădirii de referinţă

Metodologia prevăzută de reglementările tehnice în vigoare se utilizează la stabilirea/verificarea performanţei energetice a clădirii în vederea elaborării certificatului de performanţă energetică a clădirii precum şi la analiza termică şi energetică, respectiv întocmirea auditului energetic al clădirii care urmează a fi modernizată din punct de vedere termic şi energetic.

Pentru înţelegerea rezultatelor care urmează a fi prezentate dăm definiţia din metodologie a principalilor termeni utilizaţi în prezentul capitol.

Clădire: ansamblu de spaţii cu funcţiuni precizate, delimitat de elementele de construcţie care alcătuiesc anvelopa clădirii, inclusiv instalaţiile aferente, în care energia este utilizată pentru asigurarea confortului higrotermic interior. Termenul clădire defineşte atât clădirea în ansamblu, cât şi părţi ale acesteia, care au fost proiectate sau modificate pentru a fi utilizate separat.
Anvelopa clădirii: Totalitatea suprafeţelor elementelor de construcţie perimetrale, care delimitează volumul interior (încălzit) al unei clădiri, de mediul exterior sau de spaţii neîncălzite din exteriorul clădirii.
Performanţa energetică a clădirii (PEC) - energia efectiv consumată sau estimată pentru a răspunde necesităţilor legate de utilizarea normală a clădirii, necesităţi care includ în principal: încălzirea, prepararea apei calde de consum, răcirea, ventilarea şi iluminatul. Performanţa energetică a clădirii se determină conform unei metodologii de calcul şi se exprimă prin unul sau mai mulţi indicatori numerici care se calculează luându-se în considerare izolaţia termică, caracteristicile tehnice ale clădirii şi instalaţiilor, proiectarea şi amplasarea clădirii în raport cu factorii climatici exteriori, expunerea la soare şi influenţa clădirilor învecinate, sursele proprii de producere a energiei şi alţi factori, inclusiv climatul interior al clădirii, care influenţează necesarul de energie.
Analiză termică şi energetică a clădirii - operaţiune prin care se identifică principalele caracteristici termice şi energetice ale construcţiei şi ale instalaţiilor aferente acesteia si determinarea consumurilor anuale de energie pentru încălzirea spaţiilor, ventilare / climatizare, apă caldă de consum şi iluminat.
Audit energetic al unei clădiri - procedură sistematică de obţinere a unor date despre profilul consumului energetic existent al unei clădiri, de identificare şi de cuantificare a măsurilor pentru realizarea unor economii de energie, precum şi de raportare a rezultatelor.
Raport de audit energetic - document tehnic care conţine descrierea modului în care a fost efectuat auditul, a principalelor caracteristici termice şi energetice ale clădirii, a măsurilor propuse de modernizare energetică a clădirii şi instalaţiilor interioare aferente acesteia, precum şi a principalelor concluzii referitoare la măsurile eficiente din punct de vedere economic.
Clădire de referinţă - clădire având în principiu aceleaşi caracteristici de alcătuire ca şi clădirea reală şi în care se asigură utilizarea eficientă a energiei.
Consum normal de energie - consumul de energie termică/electrică în scopul realizării stării de confort termic.

Evaluarea performanţelor energetice ale unei clădiri se referă la determinarea nivelului de protecţie termică al clădirii şi a eficienţei energetice a instalaţiilor de încălzire interioară, de ventilare / climatizare, de preparare a apei calde de consum şi de iluminat.

Determinarea performanţelor energetice şi a consumului anual de energie al clădirii pentru încălzirea spaţiilor, apa caldă de consum, ventilare / climatizare şi iluminat se realizează în conformitate cu părţile I şi II ale Metodologiei, ţinând seama şi de datele obţinute prin activitatea de investigare preliminară a clădirii şi constă în:

- **Determinarea rezistenţelor termice corectate ale elementelor de construcţie din componenţa anvelopei clădirii** (Metodologie de calcul al performanţei energetice a clădirilor – partea I-a),
- **Determinarea parametrilor termodinamici caracteristici spaţiilor încălzite şi neîncălzite ale clădirii** (Metodologie de calcul al performanţei energetice a clădirilor – partea I-a), inclusiv a necesarului de căldură / frig şi a temperaturii interioare pe timp de vară fără climatizare (Metodologie de calcul al performanţei energetice a clădirilor – partea a-II-a),
- **Determinarea consumului anual de energie, total şi specific** (prin raportare la aria utilă a spaţiilor încălzite, A_{inc}), pentru încălzirea spaţiilor, la nivelul sursei de energie a clădirii (Metodologie de calcul al performanţei energetice a clădirilor – partea a II-a):
- **Determinarea consumului anual de energie, total şi specific** (prin raportare la aria utilă a spaţiilor încălzite, A_{inc}), pentru ventilare – climatizare, la nivelul sursei de energie a clădirii:
- determinarea necesarului anual de căldură şi frig (sensibil şi latent) al spaţiilor din principalele zone energetice ale clădiri (Metodologie de calcul al performanţei energetice a clădirilor – partea a II-a),
- **Determinarea consumului anual de energie, total şi specific** (prin raportare la aria utilă a spaţiilor încălzite, A_{inc}), pentru iluminatul artificial, la nivelul sursei de energie a clădirii.
- determinarea consumului anual de energie electrică pentru asigurarea condiţiilor de confort interior (iluminat) aferent clădirilor şi a Performanţei Energetice a Clădirii.
- **Determinarea consumului anual de energie, total şi specific** (prin raportare la aria utilă a spaţiilor încălzite, A_{inc}), pentru apa caldă de consum, la nivelul sursei de energie a clădirii.
- determinarea necesarului anual de apă caldă de consum la nivelul punctelor de consum;
- determinarea eficienţei sistemului de producere / furnizare, distribuţie şi utilizare a apei calde de consum,
- determinarea consumului anual de apă caldă de consum şi a consumului anual de energie pentru furnizarea apei calde de consum şi a Performanţei Energetice a Clădirii.

Specificatii conform MC 001/1/2006:

Convenţii de stabilire a caracteristicilor dimensionale ale elementelor de anvelopă necesare pentru calculul valorilor parametrilor de performanţă termică a acestora.

Anvelopa unei clădiri este alcătuită dintr-o serie de suprafeţe prin care are loc transfer termic.

Aria anvelopei clădirii - A - reprezentând suma tuturor ariilor elementelor de construcţie perimetrale ale clădirii, prin care are loc transfer termic, se calculează cu relaţia:

$$A = \Sigma A_j \quad [m^2] \qquad (5.2.1)$$

în care :

A_j ariile elementelor de construcţie care intră în alcătuirea anvelopei clădirii;

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Aria anvelopei se determină având în vedere exclusiv suprafeţele interioare ale elementelor de construcţie perimetrale, ignorând existenţa elementelor de construcţie interioare (pereţii interiori structurali şi nestructurali, precum şi planşeele intermediare).

Volumul clădirii – V – reprezintă volumul delimitat de suprafeţele perimetrale care alcătuiesc anvelopa clădirii, reprezintă volumul încălzit al clădirii, cuprinzând atât încăperile încălzite direct (cu elemente de încălzire), cât şi încăperile încălzite indirect (fără elemente de încălzire), dar la care căldura pătrunde prin pereţii adiacenţi, lipsiţi de o termoizolaţie semnificativă. În acest sens se consideră ca făcând parte din volumul clădirii: cămări, debarale, vestibuluri, holuri de intrare, casa scării, puţul liftului şi alte spaţii comune.
Mansardele, precum şi încăperile de la subsol, încălzite la temperaturi apropiate de temperatura predominantă a clădirii, se includ în volumul clădirii.

Nu se includ în volumul clădirii:
- încăperile cu temperaturi mult mai mici decât temperatura predominantă a clădirii, de exemplu la clădirile de locuit - camerele de pubele;
- verandele, precum şi balcoanele şi logiile, chiar în situaţia în care ele sunt închise cu tâmplărie exterioară.

La clădirile cu terasă, în cazul în care casa scării se ridică peste cota generală a planşeului terasei, pereţii exteriori ai acesteia se consideră ca elemente ale anvelopei clădirii.

La clădirile cu acoperiş înclinat, în situaţiile în care casa scării continuă peste cota generală a planşeului podului, ca elemente delimitatoare, spre exterior, se consideră pereţii dintre casa scării şi pod şi planşeul sau acoperişul de peste casa scării.

La casa scării de la parter, precum şi la holurile de intrare în clădire care au planşeul inferior denivelat, determinarea volumului şi a suprafeţei anvelopei precum şi a suprafeţelor tuturor elementelor de construcţie care separă aceste spaţii, de subsol şi de aerul exterior (pereţi, planşee, rampe, podeste), se face cu luarea în consideraţie a acestei denivelări.

Ca principiu general, suprafeţele elementelor de construcţie perimetrale care alcătuiesc împreună anvelopa clădirii, se delimitează de mediile exterioare prin feţele interioare ale elementelor de construcţie.

II. Elaborarea certificatului energetic

Certificatul de performanţă energetică realizat conform Metodologiei conţine următoarele informaţii privind construcţia şi instalaţiile aferente acesteia:
Date privind evaluarea performanţei energetice a clădirii existente,
Date privind evaluarea performanţei energetice a clădirii de referinţă,
Notarea clădirilor existentă şi de referinţă în vederea certificării energetice,
Prezentarea penalizărilor acordate clădirii certificate,

III. Prezentarea masurilor tehnice de reabilitare/modernizare energetică a clădirii existente

Scopul principal al măsurilor de reabilitare / modernizare energetică a clădirii existente îl constituie reducerea consumurilor de căldură pentru încălzirea spaţiilor şi pentru prepararea apei calde de consum în condiţiile asigurării condiţiilor de microclimat confortabil.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

165

1. ANALIZA TERMICA SI ENERGETICA A CLĂDIRII EXISTENTE ŞI A CLĂDIRII DE REFERINŢĂ

1.1. INTRODUCERE

Obiectul prezentei lucrări îl constituie analizarea din punct de vedere termoenergetic a ***Liceului Tehnologic „ Ion I.C. Bratianu" Corp C5, Strada Popa Lazar, nr. 8A, Sector 2, Bucuresti.***

Scopul lucrării este de a stabilii caracteristicile termotehnice reale ale cladirii, in vederea caracterizarii d.p.d.v energetic, pentru stabilirea masurilor de reabilitare termica a cladirii, in conformitate cu legislaţia din domeniu şi cu reglementările tehnice în vigoare (vezi Bibliografia).

Expertiza Energetică si Termica a unei clădiri existente constă în determinarea caracteristicilor termotehnice şi funcţionale reale ale sistemului clădire - instalaţii termice, în scopul caracterizării din punct de vedere energetic a clădirii. Expertiza energetică furnizează datele tehnice de bază necesare pentru Certificatul energetic in conditiile proiectului propus.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Expertiza termica si energetica s-a elaborat în conformitate cu:

Legea nr. 372/2005 actualizata prin Ord. Nr. 13/2016	Legea privind performanţa energetică a clădirilor
Legea nr. 199/2000	Legea eficientei energetice privind utilizarea eficienta a energiei
Ordonanta Guvernului Romaniei. nr. 29/2000	- privind reabilitarea termica a fondului construit existent si stimularea economisirii energiei termice (in acord cu prevederile Protocolului de la Kyoto)
O.G.187/2005 pentru modificarea O.G. 174/2002	- privind instituirea de masuri speciale pentru reabilitarea termica a unei cladiri de locuit multietajate
Legea 260/2006	Privind aprobarea OG 187/2005;
Legea nr. 325/2002	pentru aprobarea Ordonantei Guvernului nr. 29/2000
Legea nr. 211/2003,	pentru aprobarea Ordonanta Guvernului Romaniei nr. 174/2002
HG nr. 1070/2003	pentru aprobarea Normativelor metodologice a OUG nr. 174/2002 privind instituirea masurilor speciale pentru reabilitarea termica a unor cladiri de locuit multietajate
C 107/2005	Ghid pentru calculul performanţelor termotehnice ale clădirilor de locuit
indicativ MC 001 / 1 – 2006	Metodologie de calcul al performanţei energetice a clădirilor; partea I – anvelopa clădirii;
indicativ MC 001 / 2 – 2006	Metodologie de calcul al performanţei energetice a clădirilor, partea a II-a – performanţa energetică a instalaţiilor din clădiri
indicativ MC 001 / 3 – 2006	Metodologie de calcul al performanţei energetice a clădirilor; partea a III-a – auditul şi certificatul de performanţă a clădirii;
indicativ MC 001 / 6 – 2013	Metodologie de calcul al performanţei energetice a clădirilor: partea a VI-a – Parametrii climatici necesari determinarii performantei energetice a cladirilor noi si existente, dimensionarii instalatiilor de climatizare a cladirilor si dimensionarii higrotermice a elementelor de anvelopa ale cladirilor
Ordinul nr. 2641/2017	Privind modificarea si completarea reglementarii tehnice „Metodologie de calcul al performanţei energetice a clădirilor"
Legea nr. 10/1995	privind calitatea în construcţii, actualizata 2016
SR 1907-1/2014	– Instalaţii de încălzire. Neceasarul de căldură de calcul. Prescripţii de calcul;
SR 1907 -2/2014	– Instalaţii de încălzire. Neceasarul de căldură de calcul. Temperaturi interioare de calcul;
SR 1907-3/2014	– Instalaţii de încălzire. Neceasarul de căldură de calcul. Determinarea necesarului de căldură de calcul al serelor simplu vitrate;
SR 4839/1997	– Instalaţii de încălzire. Numărul anual de grade-zile;

STAS 6648/2-82	- Instalaţii de ventilare şi climatizare. Parametri climatici exteriori.
Ord. Nr. 157/2007	Ord. Ministrului transporturilor, constructiilor si turismului pentru aprobarea reglementarii tehnice „ Metodologie de calcul al performantei energetice a cladirilor", cu modificarile si completarile ulterioare;
Ord. Nr. 3152/2013	Ord. Ministrului dezvoltarii regionale si administratiei publice pentru aprobarea Procedurii de control al statului cu privire la aplicarea unitara a prevederilor legale privind performanta energetica a cladirilor si inspectia sistemelor de incalzire/climatizare – indicativ PCC 001-2013, cu modificarile si completarile ulterioare.

1.2. PREZENTAREA GENERALA A CLADIRII EXPERTIZATE

Prezenta documentatie s-a elaborat conform contractului incheiat intre **Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti si asocierea S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L. S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. respectand** cerintele beneficiarului. Prin contract se solicită realizarea expertizei termice si energetice si intocmirea raportului de audit pentru imobilul situat in **strada Popa Lazar, nr. 8A, Sector 2, Bucuresti – Liceul Tehnologic „ Ion I.C. Bratianu" Corp C5**, in scopul determinarii caracteristicilor termotehnice ale cladirii si eliberarea certificatului de eficienta energetica.

1.2.1. Elemente de alcătuire arhitecturala

Cladirea caminului a fost construita in 1979. Regimul de inaltime al cladirii este S+P+4E si este alcatuit din un singur tronson.

Din punct de vedere funcţional, clădirea are destinaţia de institutie de invatamant cu functiunea de camin/internat, are regim de inaltime S+P+4E fiind compusa din urmatoarele tipuri de spatii:

Subsol – hol si 26 camere;
Parter - hol, 23 camere si grup sanitar;
Etaj 1: hol, 23 camere si grup sanitar;
Etaj 2: hol, 23 camere si grup sanitar;
Etaj 3: hol, 23 camere si grup sanitar;
Etaj 4: hol, 23 camere si grup sanitar;

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Accesul pe verticala se realizeaza prin intermediul celor doua case de scari cu cate patru rampe pe nivel. Scarile sunt din beton armat cu balustrade metalice.

Clădirea este dotată cu instalaţii de apă-canal, instalaţii electrice de iluminat şi prize, instalaţii termice si sanitare.

Acoperisul este de tip terasa necirculabila prevazuta cu atic perimetral peste care este montat un glaf de tabla, avand pante de scurgere catre sistemul de evacuare a apelor pluviale.

Arii cladire:

Ac- arie construita (mp)	509.81 mp
Auinc- arie utila încălzită (mp)	2260.17 mp
Aut – arie utila totala	2710.40 mp
Acd- arie construita desfasurata (mp)	2549.05 mp
Ad-arie desfasurata (mp)	3058.86 mp

Finisajele interioare:
Tencuielile, de cca. 2 cm grosime la interior la pereti si tavane au fost realizate din mortar de ciment cu var, peste care s-au aplicat zugraveli si partial la pereti placaj faianta.
Pardoselile existente sunt din mozaic si parchet. Unele spatii au fost placate in timp cu gresie.

Finisajele exterioare sunt:
Fatadele sunt finisate cu tencuieli obisnuite de fatada in culoare galbena.

Tâmplăria exterioara:
Tamplaria exterioara este din PVC cu geam termoizolant.

Acoperişul este de tip terasa necirculabila.

1.2.2. Elemente de alcătuire a structurii de rezistenţă a clădirii

Structura de rezistenta este alcatuita din pereti structurali prefabricati din beton armat (panouri mari) si plansee (diafragme orizontale) din panouri prefabricate plane din beton armat. Peretii structurali sunt dispusi pe cele doua directii ortogonale creandu-se un sistem fagure cu travei de 3.60 m si deschideri de 4.60 m si 1.65 m.

Fatadele constructiei sunt alcatuite din panouri prefabricate tristrat cu grosimea de 30 cm.

Tronsonul este alcatuit din treisprezece travei (de cate 3.60 m) si trei deschideri (doua de cate 4.60 m si una de 1.65 m), Astfel se obtine un contur rectangular cu dimensiunile de gabarit de 14.20 m x 47.20 m.

Dimensiunile elementelor structurale sunt urmatoarele:

- talpile de fundatii ale peretilor interiori au latimi de 0.90 m iar ale peretilor de contur au latimea de 0.70 m;
- peretii structurali prefabricati (panourile mari) ai parterului si ai etajelor curente au grosimea de 14 cm;
- monilitizarile din zonele de intersectie a panourilor mari au grosimea panoului;
- planseele parterului si ale etajelor curente sunt elemente prefabricate plane si au grosimea de14 cm.
- peretii subsolului sunt din beton armat turnat monolit; peretii exteriori au grosimea de 30 cm, iar cei interiori de 14 cm;
- peretii de fatada sunt panouri prefabricate formate prin urmatoarea stratificatie: fata interioara din beton armat cu grosimea de 5 cm, polistiren expandat cu grosimea de 4 cm, termoizolatie GBN de 15 cm grosime si protectia exterioara de 6 cm grosime formandu-se un panou de 30 cm grosime; peretii prefabricati de fatada au numai rol de inchidere, nu si structural.

Conform cu normativele in vigoare, corpul C5 se incadreaza in clasa de risc seismic RsIV ce corespunde constructiilor in care raspunsul seismic asteptat este similar celui obtinut la constructiile proiectate pe baza prescriptiilor in vigoare la momentul actual.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

1.2.3. Elemente de izolare termica

Anvelopa clădirii are următoarea alcătuire:

- peretii de fatada sunt din panouri mari prefabricate tristrat cu grosimea de 30 cm, termoizolati cu polistiren expandat de 10 cm gosime care nu indeplineste conditiile actuale de eficienta energetica;
- tâmplăria exterioara este din PVC cu geam termoizolant, care nu indeplineste conditiile actuale de eficienta energetica;
- acoperisul este de tip terasa necirculabila compus din urmatoarele straturi : tencuiala din mortar de ciment cu var, planseu din beton armat, beton de panta, solutie de bitum, bariera de vapori, strat de poza din nisip; termoizolatie din BCA; sapa de egalizare; solutie de bitum si straturile hidroizolante;
- planşeul pe sol/peste subsol, sunt din beton armat, netermoizolate.

1.2.4. Instalaţia de încălzire şi preparare a apei calde de consum

Cladirea C5 este prevazuta cu instalatii de incalzire cu radiatoare; conductele principale de distributie, sunt montate la plafonul subsolului tehnic.

Instalatiile de incalzire prezinta un grad avansat de uzura, fapt ce a condus la multiple interventii pentru reparatii. Termoizolatia conductelor de distributie prezinta deteriorari multiple pe anumite tronsoane, in timp ce pe o mare parte din tronsoane, aceasta nu se mai regaseste.

Conductele de legatura dintre coloane si distributie, nu au fost prevazute cu armaturi de inchidere si izolare, armaturi de reglaj si armaturi de golire.

Sursa de incalzire este reprezentata de o centrala termica proprie. Aceasta a fost montata in corpul tehnic (ateliere practica) si deserveste toate cladirile din incinta. Centrala termica este compusa din 2 cazane cu puterea termica nominala P_N = 730 [kW] fiecare si doua arzatoare cu aer insuflat cu functionare pe gaze naturale si puterea termica nominala P_N = 800 [kW] fiecare.

Puterea termica nominala instalata, a centralei termice este $P_N = 2 \times 800[kW/cz] = 1600$ [kW].

Modulul de automatizare prevazut in tabloul electric din sala cazanelor, este nefunctional.

Cladirea este prevăzuta cu instalaţii pentru alimentarea cu apa rece si calda de consum a obiectelor sanitare, precum si cu legaturile la canalizare a acestor obiecte.
Sunt prevăzute următoarele obiecte sanitare:

Obiecte	Bucati	Puncte de consum	
		Apa rece	Apa calda
lavoar	15	15	15
rezervor WC	15	15	0
Cadita dus	30	30	30
TOTAL	60	60	45

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Rezulta, pe ansamblul cladirii:
- numarul punctelor de utilizare apa calda de consum: **45**
- numarul punctelor de utilizare apa rece: **60**
- numarul mediu de persoane: **432**

1.2.4.1. Instalatia de climatizare si ventilare
Cladirea nu dispune de sistem de climatizare. Ventilarea se face in mod mecanic, prin intermediul ghenelor prevazute in proiectul initial.

1.2.4.2. Instalatia de iluminat
Aparatura electrica (prize, intrerupatoare, comutatoare, butoane etc.) corespunde normelor in vigoare cu exceptia anumitor zone unde este uzata fizic nu corespund normelor de siguranta impuse. Corpurile de iluminat au un grad de uzura si in unele zone sunt insuficiente pentru a asigura functionalitatea la parametrii impusi de normele in vigoare, iar temperatura de culoare difera de la o incapere la alta.

S-a constatat de asemenea că sistemul de iluminat actual nu asigură un nivel de iluminare care să se încadreze în valorile impuse de către prescripţiile si normele tehnice in vigoare.

Tabloul electric general precum tablourile electrice secundare sunt vechi si nu asigura un grad normal de siguranta in functionare, fiind echipate si cu sigurante fuzibile.

1.2.4.3 Regimul de ocupare al cladirii
Regimul de ocupare al cladirii este de 10 ore pe zi, iar alimentarea cu caldura se considera in regim continuu.

1.2.5. Starea actuala a clădirii
- Din punct de vedere arhitectural, cladirea este într-o stare tehnică relativ bună. Peretii exteriori au fost termoizolati in timp; cu toate acestea, Atât la interior, cât şi la exterior, finisajele sunt partial degradate (in special in zona soclului);
- Instalatiile electrice sunt afectate de un grad mare de uzura fizica care prezinta un potential pericol pentru utilizatori;
- tâmplăria exterioara, din PVC cu geam termoizolant, este prevazuta cu masuri partiale de etansare si garnituri partial deteriorate, care nu indeplineste conditiile actuale de eficienta energetica;
- trotuarele perimetrale cladirii sunt partial deteriorate cu rostul intre acestea si constructie fara masuri de etansare;
- In prezent constructia se afla intr-un stadiu corespunzator din punct de vedere al structurii de rezistenta.
- Corpurile de incalzire existente sunt afectate de uzura fizica.

2. FIŞA DE ANALIZA TERMICA SI ENERGETICA A CLĂDIRII

Datele proiectantului: S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. Soseaua Virtutii, nr. 22, bl. R10, sc. 2, et. 4, ap. 53, sector 6, Bucuresti, Romania, RO 30759240, J40/11544/2012, Tel:0727300877, Fax:031/4320814

Data elaborarii: 06.09.2017

Clădirea: **Liceul Tehnologic „ Ion I.C. Bratianu" Corp C5**

Adresa: **strada Popa lazar, nr. 8A, Sector 2, Bucuresti**

Proprietar: **UAT Sector 2 Bucuresti**

Categoria clădirii:

☐ locuinţe	☐ birouri	☐ spital
☐ comerţ	☐ hotel	☐ autorităţi locale/guvern
☒ şcoală	☐ cultură	☐ altă destinaţie:

❑ Tipul clădirii:
☒ individuală ☐ înşiruită
☐ bloc ☐ tronson de bloc

❑ Zona climatică în care este amplasată clădirea: **II**

❑ Regimul de înălţime al clădirii: **S+P+4E**

❑ Anul construcţiei: **1979**

❑ Proiectant / constructor: INSTITUTUL DE PROIECTARE PROIECT BUCURESTI

❑ Structura constructivă:

☐ zidărie portantă	☐ cadre din beton armat
☒ pereţi structurali din beton armat	☐ stâlpi şi grinzi
☐ diafragme din beton armat	☐ schelet metalic

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

❑ Existenţa documentaţiei construcţiei şi instalaţiei aferente acesteia:
☒ partiu de arhitectură pentru fiecare tip de nivel reprezentativ,
☐ secţiuni reprezentative ale constructiei,
☐ detalii de construcţie,
☐ planuri pentru instalaţia de încălzire interioară,
☐ schema coloanelor pentru instalaţia de incălzire interioară,
☐ planuri pentru instalaţia sanitară.

❑ Gradul de expunere la vânt:
☐ adăpostită ☒ moderat adăpostită ☐ liber expusă (neadăpostită)

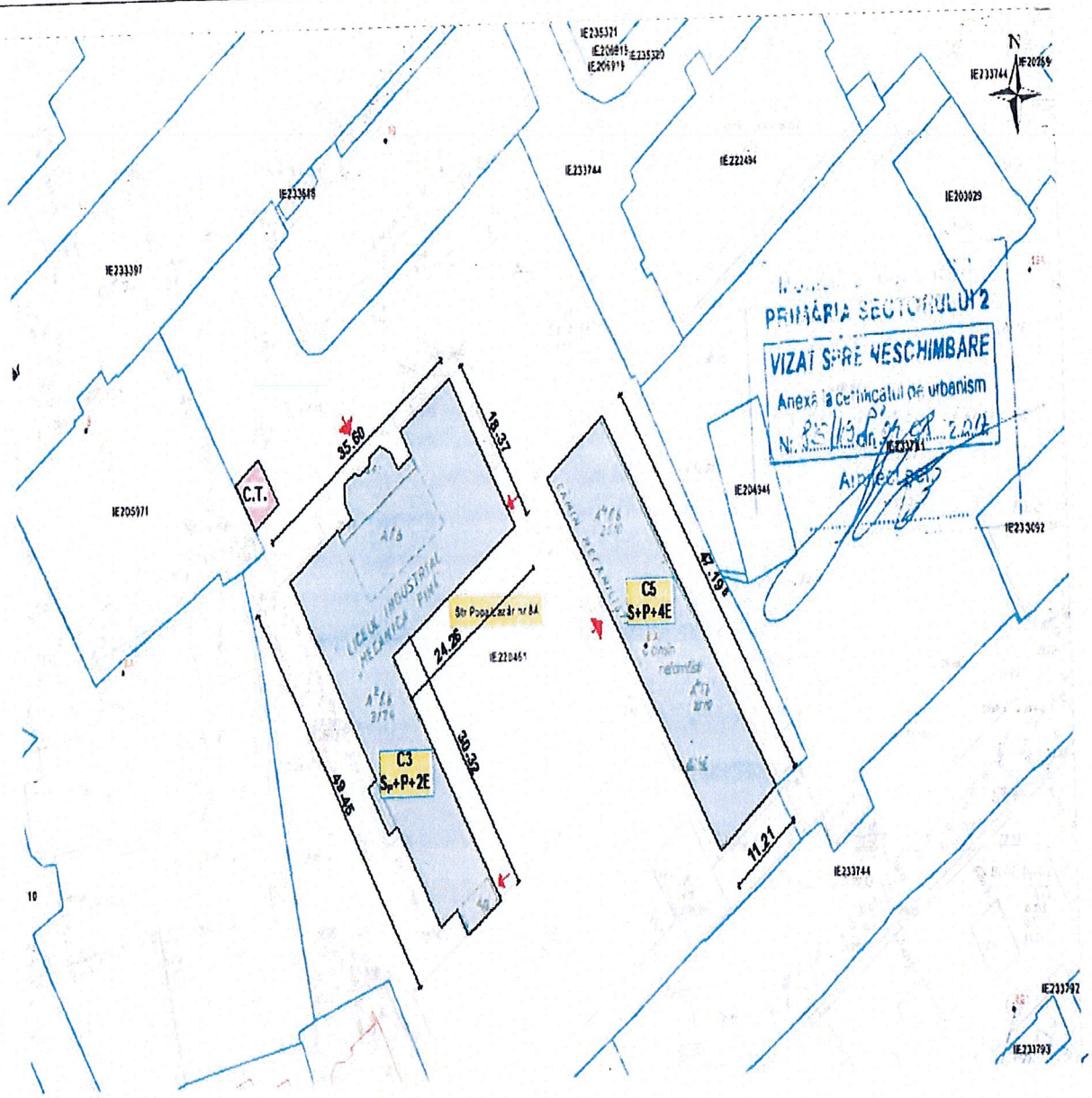
❑ Starea subsolului tehnic al clădirii:

☒ Uscat şi cu posibilitatea de acces la instalaţia comună,

☐ Uscat, dar fără posibilitate de acces la instalaţia comună,

☐Subsol inundat / inundabil (posibilitatea de refulare a apei din canalizarea exterioară).

❑ Plan de situaţie / schiţa clădirii cu indicarea orientării faţă de punctele cardinale, a distanţelor până la clădirile din apropiere şi înălţimea acestora şi poziţionarea sursei de căldură sau a punctului de racord la sursa de căldură exterioară.



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

171

❑ Identificarea structurii constructive a clădirii în vederea aprecierii principalelor caracteristici termotehnice ale elementelor de construcţie din componenţa anvelopelor clădirii: tip, arie, straturi, grosimi, materiale, punţi termice:

Structura de rezistenta este alcatuita din pereti structurali prefabricati din beton armat (panouri mari) si plansee (diafragme orizontale) din panouri prefabricate plane din beton armat. Peretii structurali sunt dispusi pe cele doua directii ortogonale creandu-se un sistem fagure cu travei de 3.60 m si deschideri de 4.60 m si 1.65 m.

Fatadele constructiei sunt alcatuite din panouri prefabricate tristrat cu grosimea de 30 cm.

Descrierea starii constructive:

- Pe parcursul exploatarii constructiei, nu au avut loc lucrari de consolidare asupra structurii;
- de la intrarea in exploatare a constructiei si pana in prezent nu au fost cutremure de mare intensitate si de aceea nu poate fi vorba despre degradari structurale sau reducerea sigurantei structurale.
- In prezent constructia se afla intr-un stadiu corespunzator din punct de vedere al structurii de rezistenta.

☑ Pereţi exteriori opaci:✓

PE	Descriere	Arie [m^2]	Straturi componente (i→e)		Coeficient reducere, r (%)	Rezistenta termica corectata [m^2K/W]
			Material	Grosime [m]		
PE1	Perete opac NORD-EST	544.41	- tencuieli mortar de ciment cu var - panouri prefabricate tristrat - tencuieli mortar de ciment cu var - polistiren expandat - grund adeziv	0,02 0,30 0,02 0,10 0,007	0.780	2.449
PE 2	Perete opac din NORD-VEST	134.68	- tencuieli mortar de ciment cu var - panouri prefabricate tristrat - tencuieli mortar de ciment cu var - polistiren expandat - grund adeziv	0,02 0,30 0,02 0,10 0,007	0.787	2.472
PE 3	Perete opac SUD-EST	150.38	- tencuieli mortar de ciment cu var - panouri prefabricate tristrat - tencuieli mortar de ciment cu var - polistiren expandat - grund adeziv	0,02 0,30 0,02 0,10 0,007	0.7822	2.455
PE 4	Perete opac SUD-VEST	529.97	- tencuieli mortar de ciment cu var - panouri prefabricate tristrat - tencuieli mortar de	0,02 0,30 0,02	0.793	2.491

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

172

			ciment cu var - polistiren expandat - grund adeziv	0,10 0,007		

✓ Aria totală a pereţilor exteriori opaci [m^2]: **1359.44 mp**
✓ Stare: ☒ bună ☐ pete condens ☐ igrasie

✓ Starea finisajelor : ☒ bună ☐ tencuială cazuta partial/total

- ✓ Tipul şi culoarea materialelor de finisaj:
  Fatadele sunt finisate cu tencuieli obisnuite de fatada in culoare galbena. Peretii exteriori sunt termoizolati cu polistiren expandat.

☐ Rosturi despărţitoare pentru tronsoane ale clădirii: **- nu este cazul**

P	Descriere	Suprafaţă [m^2]	Straturi componente (i→e)		Coeficient reducere, r (%)
			Material	Grosime [m]	
	-				

☑ Pereţi către spaţii anexe (casa scărilor, ghene, etc.): nu este cazul

PE	Descriere	Arie [m^2]	Straturi componente (i→e)		Coeficient reducere, r (%)	Rezistenta termica corectata [m^2K/W]
			Material	Grosime [m]		
-						

✓ Aria totală a pereţilor către casa scărilor [m^2]: - **m^2**
✓ Volumul de aer din casa scărilor [m^3]: **- m^3**

☑ Planşeu peste subsol

P_S	Descriere	Arie [m^2]	Straturi componente (i→e)		Coeficient reducere, r (%)	Rezistenta termica corectata [m^2K/W]
			Material	Grosime [m]		
1	Planseu subsol pardoseala rece	153.21	-mozaic -sapa -planseu beton -tencuiala	0.03 0.02 0.14 0.02	0.9669	0.3859
2	Planseu subsol pardoseala calda	297.02	-parchet -folie izolanta -sapa -planseu beton -tencuiala	0.022 0.002 0.02 0.14 0.02	0.9786	0.4214

✓ Aria totală a planşeului peste subsol [m^2]: **450.23 m^2**
☑ Acoperişul tip terasa.
✓ Tip: ☐circulabilă ☒ necirculabilă
✓ Stare: ☐ bună ☐ deteriorată
☒ uscată ☐ umedă
✓ Ultima reparaţie: ☐ < 1 an ☐ 1 – 2 ani
☐ 2 – 5 ani ☐ > 5 ani

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Te	Descriere	Suprafaţă [m^2]	Straturi componente (i→e) Material	Coeficient reducere, r (%)	Rezistenta termica corectata [m^2K/W]
Te	Terasa	527.83	Tencuiala din mortar de ciment cu var de 2 cm, planseu din beton armat de 14 cm, beton de panta cu grosimea medie de 8 cm, solutie de bitum, bariera de vapori, strat de poza din nisip; termoizolatie din BCAcu grosimea medie de 20 cm; sapa de egalizare 2 cm; solutie de bitum si straturile hidroizolante;	0,944038	1,295824

✓ Suprafaţa terasa [m^2]: **527.83 mp**

✓ Materiale finisaj: - hidroizolatie

☐ Starea acoperişului peste pod – nu este cazul

☐ bună

☐ acoperiş spart / neetanş la acţiunea ploii sau a zăpezii

☑ Ferestre / uşi exterioare:

FE/ UE	Descriere	Arie [m^2]	Tipul tamplariei	Grad etanşare	Prezenţă oblon (i/e)	Rezistenta termica corectata [m^2K/W]
FE	Tamplarie exterioara NORD-EST - PVC	**116,05**	PVC	Cu masuri partiale de etanşare	-	0.50
FE	Tamplarie exterioara NORD-VEST - PVC	**3,56**	PVC	Cu masuri partiale de etanşare	-	0.50
FE	Tamplarie exterioara SUD-EST - PVC	**4,88**	PVC	Cu masuri partiale de etanşare	-	0.50
FE	Tamplarie exterioara SUD-VEST - PVC	**129,60**	PVC	Cu masuri partiale de etanşare	-	0.50
UE	Usi acces	**3,15**	PVC	Cu masuri partiale de etanşare	-	0.50

✓ Starea tâmplăriei: tip : ☒ bună ☐ evident neetanşă

☐ fără măsuri de etanşare
☒ cu garnituri de etanşare
☐ cu măsuri speciale de etanşare

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

☐ Alte elemente de construcţie: nu este cazul

PE	Descriere	Arie [m^2]	Straturi componente (i→e) Material	Grosime [m]	Coeficient reducere, r (%)	Rezistenta termica corectata [m^2K/W]

174

☐ Elementele de construcţie mobile din spaţiile comune:

✓ uşa de intrare în clădire catre locuinte:
☐Uşa este prevăzută cu sistem automat de închidere şi sistem de siguranţă (interfon, cheie) ;
☐ Uşa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare ;
☐ Uşa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere şi este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare
☒ Cladiri individuale

✓ ferestre de pe casa scărilor: starea geamurilor, a tâmplăriei şi gradul de etanşare:
☒Ferestre / uşi în stare bună şi prevăzute cu garnituri de etanşare,
☐ Ferestre / uşi în stare bună, dar neetanşe,
☐ Ferestre / uşi în stare proastă, lipsă sau sparte.

❑ Caracteristici ale spaţiului locuit / încălzit:
✓ Aria utila incalzita [m^2]: **2260.17 m^2**
✓ Aria utila totala [m^2]: **2710.40 m^2**
✓ Aria construita desfasurata [m^2]: **2549.05 m^2**
✓ Volumul spaţiului încălzit [m^3] : **5673.03 m^3**

✓ Înălţimea medie liberă a unui nivel [m]: **2.51m;**

❑ Gradul de ocupare al spaţiului încălzit / nr. de ore de funcţionare a instalaţiei de încălzire: 24 h;
❑ Adâncimea medie a pânzei freatice: 5-6 m
☒ Înălţimea medie a subsolului faţă de cota terenului sistematizat [m]: **1.95 m**;
Perimetrul pardoselii subsolului clădirii [m]: **113 m**

❑ Instalaţia de încălzire interioară:
✓ Sursa de energie pentru încălzirea spaţiilor:
☒ Sursă proprie: centrala termica proprie
☐Centrală termică de cartier
☐ Termoficare – punct termic central
☐ Termoficare – punct termic local
☐Alta sursa sau sursa mixta :

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

✓ Tipul sistemului de încălzire:
☐ Încălzire locală cu sobe,
☒ Încălzire centrală cu corpuri statice,
☐ Încălzire centrală cu aer cald,
☐ Încălzire centrală cu planşee încălzitoare,
☐Alt sistem de incalzire :

☐ Date privind instalaţia de încălzire locală cu sobe: nu este cazul

☒ Date privind instalatia de incalzire interioara cu corpuri statice:

Tip corp static	Nr corpuri statice (buc)	Suprafata echivalenta termic (mp)	Q (W)	Q TOTAL (W)
Radiatoare	166	692,10	434209.00	434209.00
Total	166	692,10	434209.00	434209.00

✓ Tip distribuţie a agentului termic de încălzire: ☒ inferioară, ☐ superioară, ☐ mixtă
✓ Necesarul de căldură de calcul [W]: 434209.00
✓ Racord la sursa centralizată: ☒ racord unic, ☐ multiplu:... puncte,
diametru nominal [mm]: -
disponibil de presiune (nominal) [mmCA]: -

✓ Contor de căldură: nu este cazul

✓ Elemente de reglaj termic şi hidraulic (la nivel de racord, reţea de distribuţie): cladire individuala

✓ Elemente de reglaj termic şi hidraulic (la nivelul corpurilor statice) :

☒Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj şi acestea sunt funcţionale,

☐Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puţin un sfert dintre acestea nu sunt funcţionale,

☐ Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puţin jumatate dintre armaturile de reglaj existente nu sunt funcţionale,

☐Fara instalatie de incalzire cu corpuri statice

✓ Reţeaua de distribuţie amplasata in spatii neincalzite: nu este cazul

✓ Starea instalaţiei de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor:

☐ Corpurile statice au fost demontate şi spălate / curăţate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,

☐ Corpurile statice au fost demontate şi spălate / curăţate în totalitate după ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,

☐ Corpurile statice au fost demontate şi spălate / curăţate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,

☒ Cladirea nu este racordata la un punct termic centralizat sau centrala termica de cartier

✓ Armăturile de separare şi golire a coloanelor de încălzire:

☒Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare şi golire a acestora, funcţionale,

☐Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare şi golire a acestora sau nu sunt funcţionale,

❑ Date privind instalaţia de încălzire interioară cu planşeu încălzitor: **nu este cazul**

❑ Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalatiei: nu este cazul

❑ Sursa de incalzire: centrala termica proprie

Sursa de incalzire este reprezentata de o centrala termica proprie. Aceasta a fost montata in corpul tehnic (ateliere practica) si deserveste toate cladirile din incinta. Centrala termica este compusa din 2 cazane cu puterea termica nominala P_N = 730 [kW] fiecare si doua arzatoare cu aer insuflat cu functionare pe gaze naturale si puterea termica nominala P_N = 800 [kW] fiecare.

Puterea termica nominala instalata, a centralei termice este $P_N = 2 \times 800[kW/cz] = 1600$ [kW].

Date privind instalaţia de apă caldă de consum:

❑ ✓ **Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:**

☒Sursă proprie: cu combustibil gazos
☐ Centrală termică de cartier
☐ Termoficare – punct termic central
☐ Termoficare – punct termic local
☐Alta sursa sau sursa mixta:

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:

☐ Din sursă centralizată,
☒ Centrală termică proprie,
☐ Boiler cu acumulare,
☐ Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,
☐ Preparare locală pe plită,
☐ Alt sistem de preparare a.c.m

176

✓ Puncte de consum: a.c.m. 45, a.r. 60
✓ Numărul de obiecte sanitare – pe tipuri:

Obiecte	Bucati	Puncte de consum	
		Apa rece	Apa calda
lavoar	15	15	15
rezervor WC	15	15	
Cadita dus	30	30	30
TOTAL	60	60	45

✓ Racord la sursa centralizată de apa calda de consum: ☐ racord unic, ☐ multiplu:... puncte,
diametru nominal [mm] –
disponibil de presiune (nominal) [mmCA]: -
✓ Conducta de recirculare a a.c.m.: ☐funcţională, ☐ nu funcţioneaza ☒ nu există
✓ Contor de caldura general: nu este cazul
✓ Debitmetrele la nivelul punctelor de consum ☒ nu există, : ☐ parţial : ☐ peste tot
✓ Reţeaua de distribuţie: lungimea totala a conductelor aferente retelei de distributie – 332 ml.

✓ Alte informaţii:
- accesibilitate la racordul de apă caldă din subsolul tehnic – DA
- programul de livrare a apei calde de consum: 24h
- facturi pentru apa caldă de consum pe ultimii 5 ani: nu este cazul

- date privind starea armăturilor şi conductelor de a.c.m.: pierderi de fluid, starea termoizolaţiei, etc: completare ocazionala a instalatiei de incalzire, puncte de consum apa calda partial cu pierderi
- temperatura apei reci din zona / localitatea în care este amplasată clădirea (valori medii lunare – variaţie lunară între 5^0 – ianuarie şi 15^0 – august) **10 ^{0}C.**
- numarul de persoane mediu pe durata unui an: **432**
- informatii privind instalatia de climatizare: cladirea nu este dotata cu instalatie de climatizare
- informatii privind instalatia de ventilare mecanica: cladirea nu este dotata cu instalatie de ventilare mecanica
- Informatii privind instalatia de iluminat:
  - Total general estimare consum pentru iluminat – 18073.20 Kw/an
  - Putere totala instalata – 24.66 Kw
  - Indicator leni – 8.00 Kwh/an/imobil

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

3. RAPORT DE AUDIT ENERGETIC

Nr. dosar expertiza energetica 4/2017

3.1. INFORMAŢII GENERALE

Clădirea: **Liceul Tehnologic „Ion I.C. Bratianu" – Corp C5**
Adresa: **strada Popa Lazar, nr. 8A, Sector 2, Bucuresti**
Proprietar si beneficiar: **Municipiul Bucuresti/ Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti**

Administratorul cladirii: DGAPI Sector 2 Bucuresti
Destinaţia principală a clădirii: camin internat
Tipul clădirii: individuala
Anul construcţiei: 1979

Date de identificare a auditorului energetic pentru cladiri:
Manea Valentina - Iuliana, adresa: str. Teiul Doamnei, nr. 106, bl.M14, sc. B, et. 9, ap. 120, sector 2, Bucuresti, nr. de telefon, 0314379118, certificat de atestare seria B_A nr. 00661.
Data efectuarii analizei termice si energetice: 06.09.2017
Data efectuarii raportului de audit energetic: 06.09.2017

Prezentarea generala a cladirii
Cladirea caminului a fost construita in 1979. Regimul de inaltime al cladirii este S+P+4E si este alcatuit din un singur tronson.

Din punct de vedere funcţional, clădirea are destinaţia de institutie de invatamant cu functiunea de camin/internat, are regim de inaltime S+P+4E fiind compusa din urmatoarele tipuri de spatii:

Subsol – hol si 26 camere;
Parter - hol, 23 camere si grup sanitar;
Etaj 1: hol, 23 camere si grup sanitar;
Etaj 2: hol, 23 camere si grup sanitar;
Etaj 3: hol, 23 camere si grup sanitar;
Etaj 4: hol, 23 camere si grup sanitar;

Accesul pe verticala se realizeaza prin intermediul celor doua case de scari cu cate patru rampe pe nivel. Scarile sunt din beton armat cu balustrade metalice.

Clădirea este dotată cu instalaţii de apă-canal, instalaţii electrice de iluminat şi prize, instalaţii termice si sanitare.

Acoperisul este de tip terasa necirculabila prevazuta cu atic perimetral peste care este montat un glaf de tabla, avand pante de scurgere catre sistemul de evacuare a apelor pluviale.

Informaţii privind construcţia

Suprafata construita	509.81	mp
Suprafata desfasurata	3058.86	mp
Suprafata utila spatii incalzite	2260.17	mp
Perimetru interior subsol	113.94	m
Suprafata anvelopa cladire	2594.74	mp
Volum incalzit	5673.03	mc

Zona de calcul	II	
Temperatura interioara	19.28	°C
Numar de niveluri	S+P+4E	
Aria anvelopei	2594.74	mp
Raport A/V	0,457	
Numar de schimburi de aer	0.6	1/h

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

148

Tabelul 3.2. Caracteristici geometrice si termotehnice ale anvelopei cladirii

Elemente ale anvelopei	Aria exterioara (mp)	R Rezistenta termica [m^2K/W]	R' Rezistenta termica corectata [m^2K/W]
Perete opac NORD-EST	544,41	3,1393	2,4499
Perete opac NORD-VEST	134,68	3,1393	2,4725
Perete opac SUD-EST	150,38	3,1393	2,4559
Perete opac SUD-VEST	529,97	3,1393	2,4918
Tamplarie exterioara NORD-EST - PVC	116,05	0.5	0.5
Tamplarie exterioara NORD-VEST - PVC	3,56	0.5	0.5
Tamplarie exterioara SUD-EST - PVC	4,88	0.5	0.5
Tamplarie exterioara SUD-VEST - PVC	129,60	0.5	0.5
Usi acces	3,15	0.5	0.5
Terasa	527,83	1,3726	1,2958
Planseu peste subsol	450,23	0,4199	0,4094

3.1.2 Informaţii privind instalaţia de încălzire

Sursa de energie pentru încălzirea spaţiilor : cladirea dispune de sistem proprie de generare a apei calde si a agentului termic: centrala termica cu combustibil gazos
Termoficare: nu
Tipul sistemului de încălzire: propriu
Distribuţia agentului termic: inferioara
Racord la sursa centralizata cu căldura: nu
Contor de căldura pentru încălzire si a.c.m.: nu este cazul

Tabelul 3.3 Date privind instalaţia de încălzire interioara

Tip corp static	Nr corpuri statice (buc)	Suprafata echivalenta termic (mp)	Q TOTAL (W)
Radiatoare	166	692.10	434209
Total	166	692.10	434209

Tabelul 3.4 Date privind conductele instalatii termice in subsol - lungime conducte de distributie 332 ml

Tabelul 3.5 Date privind conductele de a.c.m in subsol - lungime conducte de distributie 99.60 ml

3.1.3. Informatii privind echipamentele pentru climatizare si ventilatie

Cladirea nu dispune de sistem de climatizare. Ventilarea se face in mod mecanic, prin intermediul ghenelor prevazute in proiectul initial.

3.2. CARACTERIZAREA CLADIRII EXISTENTE SI A CLADIRII DE REFERINTA

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

	unităţi de măsură	construcţie existenta	construcţie de referinta
R'	m^2K/W	1.008	1.922
N		75C	96B
q_{inc}	$kWh/m^2.an$	86.43	58.05
q_{ac}	$kWh/m^2.an$	110.83	53.76

qel	**kWh/m^2.an**	30.55	30.55
q_T	**kWh/m^2.an**	**227.81**	**142.36**
S_{inc}	**m^2**	2260.17	2260.17
Q_T	**MWh/an**	514.89	321.76
indice emisie CO2	**kg/mpxan**	49.571	43.754
cost energie	**Euro/MWh**	**85**	

3.3. Raport rezultate – datele au fost prelucrate cu Programul de calcul : AllEnergy , versiunea: V 9.0

Rezistentele termice minime ale elementelor de constructie, pentru cladirea de referinta

Elemente ale anvelopei	**R' min [m^{2}k/w]**
Pereti exteriori	1.8
Tamplarie exterioara	0.77
Planseu peste ultimul nivel, sub terase sau poduri	5
Planseu peste subsol	2.9
Planseu pe sol	4.5
Pereti adiacenti rosturilor inchise	1.1

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

180

Raport Rezultate

Adresă imobil: Liceul Teoretic "Ion I.C. Bratianu", str. Popa Lazar, 8A, corp C5, Sector 2, Bucuresti

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: S+P+4E
- Aria desfășurată construită: A_d = 3058.86 m^2
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: A_{inc} = 2260.17 m^2
- Suprafața locuibilă: A_{loc} = 1606.18 m^2
- Volumul încălzit: V = 5673.03 m^3
- Rata de ventilare a spațiilor: n_a = 0.5 h^{-1}

- Suprafețe exterioare ale elementelor de anvelopă, S, conform tabel:

  - Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	**Simbol**	**S [m^2]**
Tamplarie PVC NE	Fe NE	116.05
Tamplarie PVC NV	Fe NV	3.56
Tamplarie PVC SE	Fe SE	4.88
Tamplarie PVC SV	Fe SV	129.6
Usi acces (intrare)	U	3.15
Perete opac NE	Pe NE	544.41
Perete opac NV	Pe NV	134.68
Perete opac SE	Pe SE	150.38
Perete opac SV	Pe SV	529.97
Terasa	Te	527.83
TOTAL	-	**2144.51**

  - Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	**Simbol**	**S [m^2]**
Planseu peste subsol	Pl sb	450.23
TOTAL	-	**450.23**

- Rezistențe termice ale elementelor de construcție:

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

  - Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	**R [m^2K/W]**	**r**	**R' [m^2K/W]**
Tamplarie PVC NE (Fe NE)	0.5	1	0.5
Tamplarie PVC NV (Fe NV)	0.5	1	0.5
Tamplarie PVC SE (Fe SE)	0.5	1	0.5
Tamplarie PVC SV (Fe SV)	0.5	1	0.5
Usi acces (intrare) (U)	0.5	1	0.5
Perete opac NE (Pe NE)	3.1393	0.7804	2.45
Perete opac NV (Pe NV)	3.1393	0.7876	2.473

181

Perete opac SE (Pe SE)	3.1393	0.7823	2.456
Perete opac SV (Pe SV)	3.1393	0.7937	2.492
Terasa (Te)	1.3726	0.944	1.296

- Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	**R [m^2K/W]**	**r**	**R' [m^2K/W]**
Planseu peste subsol (Pl sb)	0.4199	0.9746	0.409

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_S = 1.008$ m^2K/W
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 19.28$ °C
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 17.907$ °C
- Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 217$ zile
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 1767$ grade-zile

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

Luna	T_{iRS}	T_{eRS}	D_Z
ianuarie	17.907	4.736	31
februarie		6.209	28
martie		10.354	31
aprilie		15.193	30
mai		19.881	2
iunie		23.116	0
iulie		24.421	0
august		24.349	0
septembrie		20.032	3
octombrie		14.869	31
noiembrie		9.521	30
decembrie		5.639	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: Q_{inc}^{an} = 138297.118 kWh/an
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasica, energie finala: Q_{inc} = 195337.957 kWh/an
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasica, energie finala: q_{inc} = 86.426 kWh/m^2an

182

- Indicele de emisii CO_2 pentru încălzire la nivelul sursei aferent energiei finale: e_{CO2inc} = 17.717 $kgCO_2/m^2an$
- Consumul anual de energie primara pentru incalzire: E_{Pinc} = 228545.41 kWh/an
- Consumul anual specific de energie primara pentru incalzire: q_{Pinc} = 101.119 kWh/m^2an
- Emisii de CO_2 pentru incalzire aferente energiei primare $E_{PCO2inc}$ = 46851.809 $kgCO_2/an$

Modulul II – Deterrminarea consumului anual de energie pentru apa caldă de consum

- Număr de persoane: N_p = 432
- Necesar specific zilnic de apă caldă de consum: a = 40 l/om*zi
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: V_{ac} = 4337.28 m^3/an
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasica, energie finala : Q^{an}_{acc} = 250490.932 kWh/an
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c asigurat din sursa clasica, energie finala : q^{an}_{acc} = 110.828 kWh/m^2an
- Indice de emisii de CO_2 pentru a.c. aferent energiei finale: e^{an}_{CO2acc} = 22.72 $kgCO_2/m^2an$
- Consumul anual de energie primara pentru a.c.: E_{Pac} = 293074.39 kWh/an
- Consumul anual specific de energie primara pentru a.c. : q_{Pac} = 129.669 kWh/m^2an
- Emisii de CO_2 pentru a.c. aferente energiei primare $E_{PCO2inc}$ = 60080.25 $kgCO_2/an$

Modulul III – Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat

B. Alți consumatori

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

- Puterea electrică instalată P = 24660 W

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasica, energie finala : Q^{an}_{ilum} = 69048 kWh/an
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasica, energie finala : q^{an}_{ilum} = 30.55 kWh/m^2an
- Indice de emisii CO_2 pentru iluminat aferent energiei finale: $e^{an}_{CO2ilum}$ = 9.134 $kgCO_2/m^2an$

183

- Consumul anual de energie primara pentru iluminat: E_{Pilum} = 180905.76 kWh/an
- Consumul anual specific de energie primara pentru iluminat : q_{Pilum} = 80.041 kWh/m^2an
- Emisii de CO_2 pentru iluminat aferente energiei primare $E_{PCO2ilum}$ = 54090.822 kgCO_2/an

Modulul IV - Determinarea consumului anual de energie pentru climatizare

Nu este cazul

Modulul V - Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare mecanică

Nu este cazul

Rezultate finale:

- **Consumul anual de energie din surse clasice (combustibili fosili), energie finala**

  Q^{an}_{total} = 514876.889 kWh/an

- **Consumul specific anual de energie din surse clasice (combustibili fosili), energie finala**

  q^{an}_{total} = 227.804 kWh/m^2an

- **Indice de emisii echivalent CO_2 aferent energiei finale**

  e^{an}_{CO2} = 49.571 kgCO_2/m^2an

- **Consumul anual de energie primara**

  E_P = 702525.56 kWh/an

- **Consumul anual specific de energie primara**

  q_P = 310.829 kWh/m^2an

- **Emisiile de CO_2 aferente energiei primare**

  E_{PCO2} = 161022.881 kgCO_2/an

- **Emisiile specifice de CO_2 aferente energiei primare**

  e_{PCO2} = 71.244 kgCO_2/m^2an

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

184

4 CERTIFICATUL DE PERFORMANŢĂ ENERGETICĂ A CLĂDIRII

Certificatul energetic al clădirii se elaborează de către auditori energetici pentru clădiri, atestaţi conform legislaţiei în vigoare şi se bazează pe datele din Raportul de expertiză termică si energetică.

Certificatul energetic pentru imobilul situat **pe strada Popa Lazar, nr. 8A, Sector 2, Bucuresti – Liceul tehnologic „ Ion I.C. Bratianu – Corp C5,** atribuie clădirii **nota 75,** clasificarea energetica **"C"** si o valoare a ***Consumului anual specific de energie*** de **227,81** ***kWh/m^{2}an*** pentru consumul anual de căldura pentru încălzire, apa calda de consum, si iluminat **(86.43 kWh/m^{2}an** pentru consumul anual de căldură pentru încălzire, **110.83 kWh/m^{2}an** pentru consumul anual de apă caldă menajeră şi **30.55 kWh/m^{2}an** pentru iluminat).

Indicele de emisii echivalent de CO_2 este de **49.57 Kg CO_2/m^{2}an.**

Consumul anual specific de energie (încălzire, a.c.m., si iluminat) pentru **clădirea de referinţă** este **142.36 kWh/m^{2}an** iar indicele de emisii echivalent de CO_2 de **43.754 KgCO_2/m^{2}an,** cărora le corespund **nota 96** si clasificarea energetica **"B".**

Se anexează formularul de Certificat energetic.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

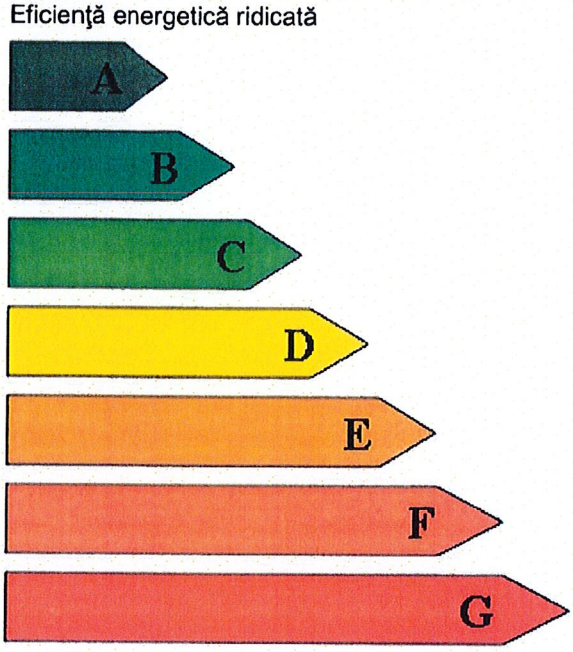
Cod poştal localitate	Nr. înregistrare la Consiliul Local	Data înregistrării
0 2 1 5 8 6	-	- z z l l a a

Certificat de performanţă energetică

Performanţa energetică a clădirii

Notare Energetică: **75**

Sistemul de certificare: *Metodologia de calcul al Performanţei Energetice a Clădirilor elaborată în aplicarea Legii 372/2005*



	Clădirea certificată	Clădirea de referinţă
	C	B
Consum anual specific de energie [kWh/m²an]	227.81	142.36
Indice de emisii echivalent CO_2 [kg_{CO2}/m^2an]	49.571	43.754

Consum anual specific de energie [kWh/m²an] pentru:		Clasa energetică: Clădirea certificată	Clasa energetică: Clădirea de referinţă
Încălzire:	86.43	B	A
Apă caldă de consum:	110.83	E	C
Climatizare:	-		
Ventilare mecanică:	-		
Iluminat artificial:	30.55	A	A

Consumul anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m²an]: 0

Date privind clădirea certificată

Adresa clădirii: Liceul Tehnologic "Ion I.C. Bratianu", corp C5, str. Popa Lazar, 8A, Sector 2, Bucuresti
Categoria clădirii: camin internat
Regim înălţime: S+P+4E
Anul construirii: 1979
Scopul elaborării certificatului energetic: Eficientizare energetica

Aria utilă: 2260.17 m²
Aria construită desfăşurată: 3058.86 m²
Volumul interior al clădirii: 5673.03 m³

VIZAT spre neschimbare SECRETAR,

Programul de calcul utilizat: AllEnergy Cladiri v9.0

Date privind identificarea auditorului energetic pentru clădiri:

Specialitatea (c, i, ci)	Numele şi prenumele	Seria şi Nr. certificat de atestare	Nr. şi data înregistrării certificatului în registrul auditorului	Semnătura şi ştampila auditorului
ci	Manea V. Valentina Iuliana	BA/00661	DB0221/06.09.2017	

MANEA V. VALENTINA-IULIANA ROMÂNIA AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI M.D.R.T. Nr. BA/00661 AE I ci

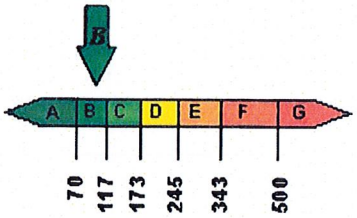
Clasificarea energetică a clădirii este facută funcţie de consumul total de energie al clădirii, estimat prin analiză termică şi energetică a construcţiei şi instalaţiilor aferente.
Notarea energetică a clădirii ţine seama de penalizările datorate utilizării neraţionale a energiei.
Perioada de valabilitate a prezentului Certificat Energetic este de 10 ani de la data elaborării acestuia

186

DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANŢEI ENERGETICE A CLĂDIRII

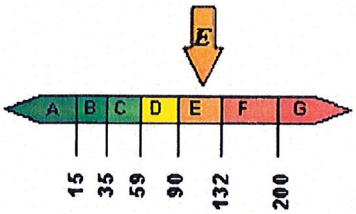
❑ **Grile de clasificare energetică a clădirii funcţie de consumul de căldură anual specific:**

ÎNCĂLZIRE:



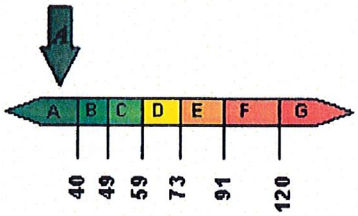
86.43 Kwh/m^{2}an

APĂ CALDĂ DE CONSUM:



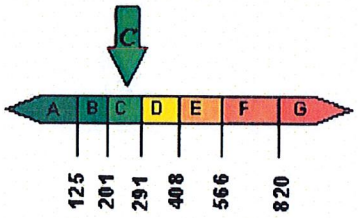
110.83 Kwh/m^{2}an

ILUMINAT:



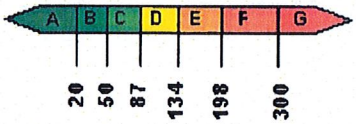
30.55 Kwh/m^{2}an

TOTAL: ÎNCĂLZIRE, APĂ CALDA DE CONSUM, ILUMINAT



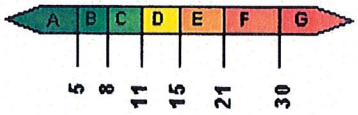
227.81 Kwh/m^{2}an

CLIMATIZARE:



- Kwh/m^{2}an

VENTILARE MECANICĂ:



- Kwh/m^{2}an

❑ **Performanţa energetică a clădirii de referinţă**

Consumul anual specific de energie [kWh/m^{2}an] pentru:		**Notare energetică**
Încălzire:	58.05	
Apă caldă de consum:	53.76	
Climatizare:	-	**96**
Ventilare mecanică:	-	
Iluminat:	30.55	

❑ **Penalizări acordate clădirii certificate şi motivarea acestora**

P_0 = 1.1după cum urmează:

- Uscata si cu posibilitate de acces la instalatia comuna — p_1 = 1
- Cladiri individuale — p_2 = 1
- Ferestre/usi in stare buna si prevazute cu garnituri de etansare — p_3 = 1
- Corpurile statice sunt dotate cu armaturi de reglaj si acestea sunt functionale — p_4 = 1
- Cladirea nu este racordata la un punct termic centralizat sau centrala termica de cartier — p_5 = 1
- Coloanele de incalzire sunt prevazute cu armaturi se separare si golire a acestora, functionale — p_6 = 1
- Cladiri cu sistem propriu/local de furnizare a utilitatilor termice — p_7 = 1
- Stare buna a tencuielii exterioare — p_8 = 1
- Pereti exteriori uscati — p_9 = 1
- Cladire fara pod nelocuibil — p_{10} = 1
- Alte tipuri de cladiri — p_{11} = 1
- Cladire fara sistem de ventilare organizata — p_{12} = 1.1

❑ **Recomandări pentru reducerea costurilor prin îmbunătăţirea performanţei energetice a clădirii:**

VIZAT spre neschimbare SECRETAR,

- Soluţii recomandate pentru anvelopa clădirii:

Izolarea termica a fatadei, parte opaca – pereti exteriori, pe fata exterioara a acestora, cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime cu clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, d0; termoizolare soclu cu polistiren extrudat de 10 cm grosime armat cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm.

izolarea termica a fatadei, parte opaca - termoizolarea suprafetei orizontale a terasei cu un strat de polistiren expandat de inalta densitate de 16 cm grosime, montat peste un strat de sapa de egalizare si protejat cu un strat de folie de polietilena, un strat de sapa de protectie slab armata, strat de difuzie vapori si doua straturi hidroizolante de membrana bituminoasa. Aticul terasei se va termoizola cu polistiren expandat de inalta densitate de 10 cm grosime

Izolarea termica a planseului peste subsol, la intradosul acestuia, cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime cu clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, d0, armata cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm

Clasificarea energetică a clădirii este facută funcţie de consumul total de energie al clădirii, estimat prin analiză termică şi energetică a construcţiei şi instalaţiilor aferente.

Notarea energetică a clădirii ţine seama de penalizările datorate utilizării neraţionale a energiei.

AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI AE I cl

187

Izolarea termica a fatadei – parte vitrata prin înlocuirea tâmplăriei exterioare existente , cu tâmplărie performantă, cu ramă din PVC în sistem pentacameral, cu profile metalice galvanizate de ranforsare, cu geam termoizolant dublu 4-16-4, cu o suprafaţă tratată low-e (e ≤ 0,10) cu spaţiul dintre geamuri umplut cu argon, cu garnituri de etanşare între toc şi cercevele şi pe conturul geamurilor termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu grile higroreglabile pentru aerisirea controlata a spatiilor ocupate si evitarea aparitiei condensului pe elementele de anvelopa.; usile de intrare in cladire vor avea rama din aluminiu, cu geam termoizolant dublu 4-16-4.

- Soluţii recomandate pentru instalaţiile aferente clădirii, după caz:

Reabilitare si modernizare instalatie de incalzire si preparare apa calda de consum prin combinarea eficienta a surselor conventionale cu cele regenerabile.
Reabilitare si modernizare instalatii electrice prin combinarea eficienta a surselor conventionale cu cele regenerabile.

MANEA V. VALENTINA-IULIANA ROMÂNIA M.D.R.T. Nr. 005601 AE I ci AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ

Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. DB0221/06.09.2017

1. Date privind construcția:

❑ Categoria clădirii: ☐ de locuit, individuală ☐ de locuit cu mai multe apartamente (bloc)
☒ cămine, internate ☐ spitale, policlinici
☐ hoteluri și restaurante ☐ clădiri pentru sport
☐ clădiri socio-culturale ☐ clădiri pentru servicii de comerț
☐ alte tipuri de clădiri consumatoare de energie

❑ Nr. niveluri: ☒ Subsol ☐ Demisol
☒ Parter + 4 etaje

❑ Nr. de apartamente și suprafețe utile:

Tip. ap.	Aria unui apartament [m²]	Nr. ap.	S_{ut} [m²]
1 cam.			
2 cam.			
3 cam.			
4 cam.			
5 cam.			
TOTAL		0	0

❑ Volumul total al clădirii: 5673.03 m^3

❑ Caracteristici generale și termotehnice ale anvelopei:

Tip element de construcție	Rezistența termică corectată [m^2K/W]	Aria [m^2]
Tamplarie PVC NE (Fe NE)	0.5	116.05
Tamplarie PVC NV (Fe NV)	0.5	3.56
Tamplarie PVC SE (Fe SE)	0.5	4.88
Tamplarie PVC SV (Fe SV)	0.5	129.6
Usi acces (intrare) (U)	0.5	3.15
Perete opac NE (Pe NE)	2.45	544.41
Perete opac NV (Pe NV)	2.473	134.68
Perete opac SE (Pe SE)	2.456	150.38
Perete opac SV (Pe SV)	2.492	529.97
Terasa (Te)	1.296	527.83
Planseu peste subsol (Pl sb)	0.409	450.23
Total arie exterioară A_E	-	**2594.74**

VIZAT
Spre neschimbare,
SECRETAR,

189

❑ Indice de compactitate al clădirii, A_E/V : 0.457 m^{-1}

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

❑ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
- ☒ Sursă proprie, cu combustibil: gazos
- ☐ Centrală termică de cartier
- ☐ Termoficare - punct termic central
- ☐ Termoficare - punct termic local
- ☐ Altă sursă sau sursă mixtă:

❑ Tipul sistemului de încălzire:
- ☐ Încălzire locală cu sobe,
- ☒ Încălzire centrală cu corpuri statice,
- ☐ Încălzire centrală cu aer cald,
- ☐ Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
- ☐ Alt sistem de încălzire:

❑ Date privind instalația de încălzire locală cu sobe:
- Numărul sobelor:
- Tipul sobelor, mărimea: -

❑ Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:

Tip corp static	Număr corpuri statice [buc.]			Suprafața echivalentă termic [m^2]		
	în spațiul locuit	în spațiu comun	Total	în spațiul locuit	în spațiu comun	Total
22-600x600	36		36	88.11		88.11
22-800x600	20		20	20		20
22-1200x600	110		110	538.69		538.69
TOTAL	**166**	**0**	**166**	**646.8**	**0**	**646.8**

- Tip distribuție a agentului termic de încălzire: ☐ inferioară, ☐ superioară, ☐ mixtă

- Necesarul de căldură de calcul: 434,209 kW
- Racord la sursa centralizată cu căldură: ☐ racord unic, ☐ multiplu: puncte
  - diametru nominal: mm
  - disponibil de presiune (nominal): mmCA
- Contor de caldură: - tip contor:
  - anul instalării:

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

190

- existența vizei metrologice:

- Elemente de reglaj termic și hidraulic:
  - la nivel de racord: da
  - la nivelul coloanelor: da
  - la nivelul corpurilor statice: da

- Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncălzite: 332 ;
- Debitul nominal de agent termic de încălzire: l/h;
- Curba medie normală de reglaj pentru debitul nominal de agent termic:

Temp. ext. [°C]	-15	-10	-5	0	+5	+10
Temp. tur. [°C]						
$Q_{inc\ mediu\ orar}$ [W]						

❑ Date privind instalația de încălzire interioară cu planșeu încălzitor:
- Aria planșeului încălzitor: m^2
- Lungimea și diametrul nominal al serpentinelor încălzitoare:

Diametru serpentină [mm]				
Lungime [m]				

- Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalației:

3. Date privind instalația de apă caldă de consum:

❑ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:

☒ Sursă proprie, cu: - combustibil gazos
☐ Centrală termică de cartier
☐ Termoficare - punct termic central
☐ Termoficare - punct termic local
☐ Altă sursă sau sursă mixtă:

❑ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:

☐ Din sursă centralizată,
☒ Centrală termică proprie,
☐ Boiler cu acumulare,
☐ Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,
☐ Preparare locală pe plită,
☐ Alt sistem de preparare a a.c.m.:

❑ Puncte de consum a.c.m.: 60

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

191

❑ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar - 15
Spălător - 0
Cadă de baie - 0
Duș - 30
WC – 15

❑ Racord la sursa centralizată cu caldură:

☐ racord unic, ☐ multiplu: puncte,
- diametru nominal: - mm,
- necesar de presiune (nominal): - mmCA

❑ Conducta de recirculare a a.c.m.: ☐ funcțională,
☐ nu funcționează
☒ nu există

❑ Contor de căldură general: - tip contor:
- anul instalării:
- existența vizei metrologice:

❑ Debitmetre la nivelul punctelor de consum: ☒ nu există
☐ parțial
☐ peste tot

4. Informații privind instalația de climatizare:
Nu este cazul

5. Informații privind instalația de ventilare:
Nu este cazul

6. Informații privind instalația de iluminare:
Total general estimare consum pentru iluminat - 18073.20 kw/an
Putere totala instalata - 24.66 kw
Indicator leni - 8.00 kwh/an/cladire

Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri,
Manea V. Valentina Iuliana,

MANEA V. VALENTINA-IULIANA ROMÂNIA M.D.R.T. Nr. 00561 AEIci AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

Stampila și semnătura

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

192

5 PREZENTAREA MASURILOR TEHNICE DE REABILITARE/MODERNIZARE ENERGETICĂ A CLĂDIRII EXISTENTE

5.1 Prezentarea masurilor de modernizare energetică a clădirii

5.1.1 Lucrari de reabilitare termica a elementelor de anvelopa ale cladirii. Masuri de tip I pentru partea de construcţii

Pe baza expertizei energetice, s-au luat in calcul doua variante de termoizolare a anvelopei cladirii: folosirea vatei minerale bazaltice si respectiv folosirea placilor de polistiren expandat pentru termoizolarea peretilor exteriori.

Masurile de îmbunătăţire a izolării termice a anvelopei clădirii, propuse, sunt următoarele:

a) Masura C_1

Izolarea termica a fatadei, parte opaca – pereti exteriori, pe fata exterioara a acestora, cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime cu clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, d0; termoizolare soclu cu polistiren extrudat de 10 cm grosime armat cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm; bordarea golurilor de la ferestre cu vata minerala de natura bazaltica, protejate la muchii cu profile din aluminiu si benzi de tesatura din fibra de sticla, la ferestrele inlocuite.

In această situaţie rezistenţa termică corectata a pereţilor exteriori va fi:

Orientare	R Rezistenta termica dupa reabilitare [m^2K/W]	R' Rezistenta termica corectata dupa reabilitare [m^2K/W]
Perete opac NORD-EST	**4,2011**	**3,0518**
Perete opac NORD-VEST	**4,2011**	**3,0870**
Perete opac SUD-EST	**4,2011**	**3,0611**
Perete opac SUD-VEST	**4,2011**	**3,1171**

b) Masura C_2: izolarea termica a fatadei, parte opaca - termoizolarea suprafetei orizontale a terasei cu un strat de polistiren expandat de inalta densitate de 16 cm grosime, montat peste un strat de sapa de egalizare si protejat cu un strat de folie de polietilena, un strat de sapa de protectie slab armata, strat de difuzie vapori si doua straturi hidroizolante de membrana bituminoasa. Aticul terasei se va termoizola cu polistiren expandat de inalta densitate de 10 cm grosime.

Rezistenţa termică corectata a terasei va fi:

Terasa	R Rezistenta termica dupa reabilitare [m^2K/W]	R' Rezistenta termica corectata dupa reabilitare [m^2K/W]
Tr	**3,7624**	**3,0534**

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

c) Masura C_3: izolarea termica a planseului peste subsol, la intradosul acestuia, cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime cu clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, d0, armata. cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm

Rezistenţa termică corectata a planseului peste subsol va fi:

Planseu peste subsol	**R** **Rezistenta termica dupa reabilitare** **[m^2K/W]**	**R'** **Rezistenta termica corectata dupa reabilitare** **[m^2K/W]**
Ps	3.74163	**3.0849**

Sistemul termoizolant va fi un sistem modern si performant de termoizolare in care vor fi utilizate: vata minerala bazaltica la termoizolarea peretilor si polistirenul ignifugat la termoizolarea terasei si a soclului.
Se vor utiliza doua tipuri de placi termoizolante din polistiren ignifugat, mortar adeziv si materiale auxiliare, dupa cum urmeaza:

- polistiren expandat ignifugat de inalta densitate (EPS) cu rezistenta la tractiune > 150 kPa , densitate de 15kg/m^3 cu specificatie conform SR EN 13163 :
  EPS-L1-W2-T2-S2-P4-DS(N)2-DS(70)1-TR150-BS100;
- polistiren extrudat (XPS) cu suprafata striata cu densitatea de 28-30kg/m^3 cu urmatoarea specificatie conform SR EN 13164 :
  XPS –EN 13164-T1-DLT(1)5-CS(10/Y)300-WL(T)0.7-WD(V)3-MU150-FT2;

· Mortar adeziv mineral (adeziv de spaclu) – permeabil la vaporii de apa si impermeabil la apa. Produsul se utilizeaza atat pentru lipirea placilor termoizolante de fatada cat si pentru spacluirea acestora. Aderenta materialului la suport cat si la placa termoizolanta va fi de min 100 kN/mp.
· Plasa din fibra de sticla – plasa din tesatura din fibra de sticla , rezistenta la mediul alcalin cu rol de armare a masei adezive de spaclu cu parametri mecanici ridicati (rezistenta la rupere >1500 N/5 cm, alungirea aferenta ≤35‰)
· Tencuiala de finisaj – pot fi utilizate tencuieli decorative acrilice (organice), silicatice (minerale) sau siliconice cu coeficient de reflexie >25. Grosimea minima a tencuielii decorative este de 1,5 mm la tencuielile periate si de 2 mm la tencuielile striate.
· Profile metalice (aluminiu)

a) profil de soclu cu rol de sustinere al sistemului termoizolant al peretilor. Profilul se monteaza prin prindere mecanica cu dibluri si este prevazut cu lacrimar pentru scurgerea apelor meteorice. Se monteaza in functie de prevederile detaliilor de executie.
b) Profil de colt- pentru armarea suplimentara a muchiilor si rectiliniaritatea acestora. Asigura o rezistenta suplimentara la solicitari mecanice.

· Dibluri pentru fixarea profilului de soclu din aluminiu
· Dibluri rozeta - diblurile pentru fixarea mecanica a placilor termoizolante vor fi realizate din material plastic pentru evitarea aparitiei puntilor termice si vor respecta cerintele ETAG 014 si ETAG 020 Ghid de Agrement Tehnic European pentru dibluri din material plastic utilizate la prinderea sistemelor compozite de izolare termica exterioare.

Solutiile pentru realizarea termosistemelor trebuie sa respecte cerintele ETICS, conform ghidului european ETAG 004 aflat sub directiva europeana 89/106 – Directia produselor pentru constructii. Sistemul se va incadra in Euroclasa B – S2 , d0 in privinta comportarii la foc. Toate produsele vor fi verificate atat in laboratoarele europene, cat si prin comportarea in exploatare.

Peretii exteriori si planseul peste subsol se vor termoizola cu vata minerala de natura bazaltica. Caracteristica principala a produselor din vata minerala din bazalt este reprezentata de valoarea scazuta a coeficientului de conductivitate termica, cca 0.03 W/mK care asigura un transfer termic redus intre interiorul si exteriorul locuintei. Vata minerala din bazalt este un foarte bun izolator fonic (in domeniul de frecvente 100-5000 Hz), in functie de sortimentul si grosimea produsului. Structura fibroasa si porozitatea de 90-96% a produselor din vata minerala bazaltica asigura proprietati foarte bune de absorbtie acustica.

Incadrata in Euroclasa de reactie la foc A1, vata minerala din bazalt este un produs incombustibil. Astfel, produsele obtinute din vata minerala din bazalt nu intretin incendiul si nu degaja gaze nocive sub actiunea focului.In domeniul de temperatura -5....+250 C (temperatura de volatilizare a liantului), produsele

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

194

din vata minerala din bazalt isi pastreaza proprietatile termoizolante, elasticitatea si rezistentele mecanice in limite convenabile. Domeniul de utilizare poate merge pana la 1000 C.

Reducerea pe termen lung a grosimii raportata la o perioada de 10 ani este de maxim 2,5 mm. Fiind un produs din roca bazaltica, este inert chimic si biologic: nu este atacat de alcalii sau acizi, nu corodeaza si nu este corodata, nu contine saruri solubile in apa, stabilitatea hidrolitica este remarcabila, nu este atacata de ciuperci si microorganisme, nu constituie hrana pentru insecte sau rozatoare, nu putrezeste.

Produsele din vata minerala bazaltica corespund normelor prevazute de Ministerul Sanatatii pentru materiale de constructii si cerintelor standardului european SR EN 13162-2003, detinand certificat de conformitate CE.

d)**Masura F_1**: izolarea termica a fatadei – parte vitrata prin înlocuirea tâmplăriei exterioare existente , cu tâmplărie performantă, cu ramă din PVC în sistem pentacameral, cu profile metalice galvanizate de ranforsare, cu geam termoizolant dublu 4-16-4, cu o suprafaţă tratată low-e ($e \leq 0,10$) cu spaţiul dintre geamuri umplut cu argon, cu garnituri de etanşare între toc şi cercevele şi pe conturul geamurilor termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu grile higroreglabile pentru aerisirea controlata a spatiilor ocupate si evitarea aparitiei condensului pe elementele de anvelopa.; usile de intrare in cladire vor avea rama din aluminiu, cu geam termoizolant dublu 4-16-4.

Prin aplicarea acestei masuri rezistenţele termice ale tâmplăriei exterioare devin: $R' = 0,77$ m^2K/W

Tâmplăria din profile PVC si cea din Al cu performanţe bune de izolare termică, fonică si septica asigură stabilitatea in timp a tâmplariei si o durabilitate deosebit de mare (peste 30 de ani) in condiţii de intreţinere si montaj specifice (reglaje si inlocuiri de garnituri).

Caracteristicile de performanta care trebuiesc indeplinite si declarate de catre producator, pentru ferestrele aferente lucrarii de reabilitare termica vor fi cel putin:

1.Rezistenta la incarcarea data de vant-C3
2.Etanseitate la apa-ferestre neprotejate-8A
3.Permeabilitate la aer-Clasa3
4.Capacitatea de rezistenta a dispozitivelor de siguranta-Clasa4
5.Performanta acustica-30db
6.Transmitanta termica-1,7w/mpK
7.Substante periculoase-npd.

Caracteristicile de performanta pentru care se fac testarile IIT in laboratoare notificate si/sau calcule ,si /sau preluare valori din tabele, sunt descrise in articolul 4 al EN 14351-1+A1:2010.

Produsele vor avea obligatoriu:

- certificatele de conformitate a calitatii CE,
-eticheta marcaj CE
-Inscriere CTPC-Registrul National al produselor pentru constructii Anexa 2, Familia de produse 2.41 (atat pentru producator cat si pentru reprezentant autorizat montaj-daca este cazul)
-test ITT si test periodic tamplarie.
-declaratie de conformitate CE a producatorului de vitraj termoizolant.

La executarea lucrarilor este obligatoriu a fi utilizate produse de constructii pentru care exista documente de atestare a conformitatii – certificat de conformitate /declaratie de performanta, in concordanta cu cerintele si nivelurile minimale de performanta prevazute de actele normative si referintele tehnice in vigoare, aplicabile, astfel cum au fost ele impuse prin memoriile tehnice si caietele de sarcini.

La stabilirea cerinţelor de performanţă energetică a clădirii expertizate s-au avut in vedere prevederile Directivei 2010/31/UE privind performanta energetica a cladirilor si a Directivei 2012/30/UE a

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

195

Parlamentului European privind indicarea, prin etichetare şi informaţii standard despre produs, a consumului de energie şi de alte resurse ale produselor cu impact energetic.

Tabelul 5.1. Caracteristici energetice şi economice ale masurilor analizate pe parte de constructii

	unităţi de măsură	Masura C1	Masura C2	Masura C3	Masura F1
R'	m^2K/W	1.054	1.162	1.603	1.086
N		**80C**	**81C**	**80C**	**80C**
q_{inc}	$kWh/m^2.an$	82.58	76.94	82.57	79.65
q_{ac}	$kWh/m^2.an$	**110.83**	**110.83**	**110.83**	**110.83**
q il	$kWh/m^2.an$	**30.55**	**30.55**	**30.55**	**30.55**
q_T	$kWh/m^2.an$	**223.96**	**218.32**	**223.95**	**221.03**
S_{inc}	m^2	2260.17	2260.17	2260.17	2260.17
Q_T	MWh/an	506.19	493.44	506.17	499.57
ΔQ	MWh/an	8.70	21.45	8.72	15.32
cost	Euro/MWh	85	85	85	85
valoare economie/an	Euro/an	740	1823	742	1303
valoare economie/an	lei/an	3341	8236	3350	5884
S element	mp	**1360**	**528**	**450**	**257**
cost energie	euro/mp	**40**	**48**	**12**	**95**
deviz valori fara TVA	Euro fara TVA	54389.6	25344	5400	24415
deviz valori fara TVA	lei fara TVA	245688.7011	114483.9168	24392.88	110287.438
euro	lei/euro	**4.5172**	**4.5172**	**4.5172**	**4.5172**
indice emisie CO2	kg/mpxan	48.783	47.627	48.781	48.181

5.1.2. Masuri pe parte de instalatii

Auditorul energetic, avand la baza evaluarea starii existente, considera ca fiind necesare lucrari de interventii la instalatiile de incalzire si preparare apa calda de consum si la instalatiile de iluminat care sa conduca la reducerea consumurilor de energie.

Soluţia tehnica de reabilitare şi modernizare a instalaţiilor din clădire va urmări creşterea eficienţei utilizării energiei şi îmbunătăţirea confortului, în special a confortului termic. Alegerea şi aplicarea măsurilor tehnice pentru instalaţii trebuie făcute cu îndeplinirea următoarelor cerinţe:

–obţinerea de economii de energie pe ansamblul clădirii

–încadrarea pe parametrii de confort termic impuşi

– măsurile de instalaţii să fie însoţite de măsuri de izolare termică a părţii de construcţie a clădirii, măsuri care să reducă sarcina termică de încălzire a clădirii

- Combinarea eficienta a surselor conventionale cu cele regenerabile in cadrul masurilorr de reabilitare a instalatiilor existente.

e)Interventii instalatii

Lucrările de reabilitare termică a sistemului de încălzire / sistemului de furnizare a apei calde de consum

Pentru eficientizarea energetica a instalatiilor de incalzire, in cladirea C5 – Camin, se propun a fi inlocuite:

- Instalatiile de interioare de distributie a apei calde pentru incalzire;
- Coloanele si conductele de legatura dintre acestea si conductele de distributie interioara;
- Corpurile de incalzire;
- Armaturile de izolare a tronsoanelor principale si a coloanelor;

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

196

- Armaturile de izolare a conductelor de legatura distributie interioara – coloane;
- Armaturile de golire a coloanelor;
- Armaturile de reglaj (vor inlocui diafragmele);

Corpurile de incalzire existente, vor fi inlocuite cu radiatoare din otel. Acestea vor fi dimensionate corespunzator necesarului termic aferent fiecarei incaperi in parte, in conformitate cu SR 1907 – 1 si SR 1907 - 2.

Noile radiatoare din otel, vor fi montate pe aceleasi pozitii si vor fi echipate cu:

- robinet regalaj tur, cu cap termostatat;
- robinet retur;
- aerisitor manual;

Centrala termica existenta (comuna pentru toate corpurile din incinta) , se propune a fi dotata cu urmatoarele utilaje si echipamente:

- ❑ Cazan cu focar presurizat si arzator cu aer insuflat, cu functionare pe gaze naturale, avand puterea termica nominala minima de 800 [kW] x 2 [buc];
- ❑ Pompa de circulatie, cu turatie variabila, montata pe circuitul cazan – bep – cazan x 2 [buc];
- ❑ Vana de derivatie, cu trei cai, montata in pe turul cazanului, pentru intrare in regimul de functionare a cazaului x 2 [buc];
- ❑ Vane de amestec cu 3 cai si servomotor, montate pe circuitele de incalzire, ce vor fi comandate in functie de temperatura exterioara;
- ❑ Pompa de circulatie, cu turatie variabila, montata pe turul fiecarui circuit distribuitor – radiatoare – colector;
- ❑ Pompa de circulatie, cu turatie variabila, montata pe circuitul bep – boiler – bep x 2 [buc];
- ❑ Panouri solare, cu 30 tuburi vidate, cu jaluzele de protectie la suprasarcina x 8 [buc];
- ❑ Vase de expansiune inchise, cu membrana;
- ❑ Boiler pentru producerea apei calde menajere, cu doua serpentine, cu volumul util V_U = 1000 [litri] x 2 [buc];
- ❑ Butelie de egalizare a presiunii si separare a circuitelor principale, de cele secundare x 1[buc];
- ❑ Modul de automatizare, masura si control – tip "master" x 1 [buc];
- ❑ Modul de automatizare – tip "slave" x 1 [buc];
- ❑ Sonda termica, montata la exteriorul cladirii;
- ❑ Pompa submesibila x 1 [buc]
- ❑ Cos si colector gaze rezultate de procesul de ardere etc.;

Se propune montarea a 8 panouri solare, cu tuburi vidate, pe acoperisul cladirii in care este montata centrala termica.

Pentru prepararea apei calde menajere vor fi prevazute doua surse de producere a energiei termice:

- ❑ o sursa permanenta – centrala termica cu functionare pe gaze naturale;
- ❑ o sursa alternativa de producere a energiei termice - panouri solare.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

197

Sistemul solar va fi format din:

- ❑ 8 [buc] x panou solar cu 30 tuburi vidate tip 58 - 1800 [mm], ce vor fi montate pe acoperisul pensiunii, cu orientarea "sud";
- ❑ 6 [buc] x racord flexibil intre panouri 22 - 3/4";
- ❑ 4 [buc] x racord rapid din alama 22 x 1";
- ❑ 2 [buc] x modul automatizare;
- ❑ 2 [buc] x echipament pompare in sistem inchis;
- ❑ 2 [buc] x vas expansiune inchis 50 litri;
- ❑ 2 [set] x racord echipament de pompare - vas expansiune;
- ❑ 2 [set] x aerisitor automat;
- ❑ 120 [litri] x antigel;
- ❑ 48 [buc] x suporti fixare si sustinere panouri solare pe acoperis.

La executarea instalatiilor este obligatoriu a fi utilizate produse/materiale pentru care exista documente de atestare a conformitatii – certificat de conformitate /declaratie de performanta, in concordanta cu cerintele si nivelurile minimale de performanta prevazute de actele normative si referintele tehnice in vigoare, aplicabile, astfel cum au fost ele impuse prin memoriile tehnice si caietele de sarcini.

Tabelul 5.2. Caracteristici energetice şi economice ale masurilor pe instalatii

	unităţi de măsură	scenariu I1+A1
R'	m^2K/W	1.008
N		**87B**
q_{inc}	**$kWh/m^2.an$**	81.37
q_{ac}	**$kWh/m^2.an$**	**58.15**
q il	**$kWh/m^2.an$**	**30.55**
q_T	**$kWh/m^2.an$**	**170.07**
S_{inc}	**m^2**	2260.17
Q_T	**MWh/an**	384.39
ΔQ	**MWh/an**	130.50
cost energie	**Euro/MWh**	85
valoare economie/an	**Euro/an**	11093
valoare economie/an	**lei/an**	50108
deviz valori fara TVA	**Euro fara TVA**	96576.86
deviz valori fara TVA	**lei fara TVA**	436256.992
euro	**lei/euro**	**4.5172**
indice emisie CO2	**kg/mpxan**	37.737

Instalatii electrice

Se propune reabilitarea urmatoarelor tipuri de instalatii electrice:

- Instalatii eletrice de distributie interioara a energiei electrice
- Instalatii electrice de iluminat si prize;
- Instalatii electrice de iluminat de siguranta
- Instalatii electrice de forta ;
- Instalatii de protectie, paratrasnet si impamantare.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

198

- Instalatii de detectie, semnalizare si avertizare incendiu

Pentru producerea energiei electrice (pentru consumul cladirii analizate) se propune un sistem fotovoltaic off-grid de 5 kW putere instalata ce poate furniza circa 34 de kWh, medie zilnica anuala. Sistemul fotovoltaic va fi compus din minim 20 de panouri fotovoltaice policristaline.
De asemenea se vor prevedea corpuri de iluminat cu un consum redus de energie electrica echipate cu tuburi LED.
Pentru respectarea legislatiei in vigoare referitoare la masurile de prevenire si stingere a incendiilor se va realiza un sistem de detectie, semnalizare si avertizare incendiu.

Tabelul 5.3. Caracteristici energetice şi economice ale masurilor pe instalatii de iluminat

	unităţi de măsură	scenariu ILUM I
R'	m^2K/W	1.008
N		78C
q_{inc}	$kWh/m^2.an$	86.43
q_{ac}	$kWh/m^2.an$	110.83
q il	$kWh/m^2.an$	15.27
q_T	$kWh/m^2.an$	212.53
S_{inc}	m^2	2260.17
Q_T	MWh/an	480.35
ΔQ	MWh/an	34.54
cost energie	Euro/MWh	85
valoare economie/an	Euro/an	2936
valoare economie/an	lei/an	13260
deviz valori fara TVA	Euro fara TVA	16393
deviz valori fara TVA	lei fara TVA	74050.4596
euro	lei/euro	4.5172
indice emisie CO2	kg/mpxan	45.004

5.1.3. Masuri combinate

a) Combinarea masurilor **C1, C2, C3, F1, I1+ A1, ILUM I** - Soluţia **PS1 - termoizolare cu termoizolare cu vata minerala**
b) Combinarea masurilor **C1', C2', C3', F1, I1+ A1, ILUM I** - Soluţia **PS2 - polistiren expandat de inalta densitate**

Tabelul 5.3. Caracteristici energetice şi economice ale masurilor combinate

	unităţi de măsură	scenariu PS1	scenariu PS2
R'	m^2K/W	2.625	2.593
N		100A	100A
q_{inc}	$kWh/m^2.an$	55.18	55.49
q_{ac}	$kWh/m^2.an$	20.73	20.73
q il	$kWh/m^2.an$	15.27	15.27
q_T	$kWh/m^2.an$	91.18	91.49
S_{inc}	m^2	2260.17	2260.17
Q_T	MWh/an	206.08	206.78
ΔQ	MWh/an	308.81	308.11
cost energie	Euro/MWh	85	85
valoare economie/an	Euro/an	26249	26189
valoare economie/an	lei/an	118570	118301

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

198

deviz valori fara TVA	**Euro fara TVA**	222518.46	210664.02
deviz valori fara TVA	**lei fara TVA**	1005160.39	951611.51
euro	**lei/euro**	**4.5172**	**4.5172**
indice emisie CO2	**kg/mpxan**	20.129	20.193

5.1.3.1. Masuri de tip II – masuri conexe

- repararea trotuarelor de protectie in scopul eliminarii infiltratiilor la infrastructura cladirii;
- repararea elementelor de constructie ale fatadei care prezinta potential pericol de desprinderesi/sau afecteaza functionalitatea cladirii;
- repararea sistemului de colectare a apelor meteorice la nivelul terasei;
- demontarea instalatiilor si a echipamentelor montate aparent pe fatadele/terasa cladirii si remontarea acestora dupa efectuarea lucrarilor de interventie
- refacerea finisajelor interioare in zonele de interventie;
- Masuri de reparatii/consolidare a cladirii acolo unde este cazul;
- lucrari de recompartimentare interioara pentru imbunatatirea fluxurilor, acolo unde este cazul;
- lucrari de extindere a retelei de canalizare din incinta
- lucrari specifice necesare obtinerii avizului PSI;

5.1.4 Prezentarea masurilor suplimentare de modernizare energetica a cladirii recomandate de auditor

A. Masuri generale de organizare

- Informarea administratiei si utilizatorilor despre economisirea energiei.
- Intelegerea corecta a modului in care cladirea trebuie sa functioneze atat in ansamblu cat si in detaliu.
- Incurajarea ocupantilor de a utiliza cladirea corect, fiind motivati pentru a reduce consumul de energie.
- Inregistrarea regulata a consumului de energie
- Analiza facturilor de energie si a contractelor de furnizare a energiei si modificarea lor daca este cazul.
- Asigurarea serviciilor de consultanta energetice din partea unor firme specializate (care sa asigure si intretinerea corespunzatoare a instalatiilor imobilului).

B. Recomandări pentru reducerea costurilor prin imbunătăţirea performanţei energetice a anvelopei clădirii:

- Asigurarea calitatii aerului interior prin ventilarea naturala sau hibrida a incaperilor (introducerea permanenta de aer exterior prin orificii pe fatade si evacuarea aerului interior prin bai si grupuri sanitare).
- Termoizolarea suplimentara a elementelor de anvelopa in scopul cresterii rezistentei termice pana peste limita minima impusa.

C. Recomandări pentru reducerea costurilor prin imbunătăţirea performanţei energetice a instalatiilor clădirii:

- Adaptarea si reglarea sistemului de incalzire la necesarul de caldura redus, ca urmare a reabilitarii termice.
- Indepartarea obiectelor care impiedica cedare de caldura catre spatiul locuit
- Montarea bateriilor amestecatoare performante.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

5.2. Efectul masurilor de construcţii asupra performanţei de izolare termică a clădirii

5.2.1. Determinarea performanţelor energetice ale clădirii ca urmare a aplicării măsurilor de modernizare energetică şi analiza economică a acestora

S-au avut în vedere următoarele masuri de modernizare energetică a anvelopei clădirii:

- C1, C1', C2, C2', C3, C3', F1, I1+A1, ILUM I , PS1 si PS2.

Pentru determinarea efectelor măsurilor de reabilitare şi modernizare energetică a clădirii, masurile au fost considerate, atât individual, cât şi sub forma unui pachet de masuri **PS1, PS2** care înglobează toate scenariile de reabilitare **(C1+C2 + C3+F1+I1+A1+ILUM I=PS1 si C1'+C2' +C3'+F1+I1+A1+ILUM I= PS2).**

Determinarea consumurilor de căldură pentru fiecare soluţie s-a făcut pe baza metodologiei utilizate pentru expertiza energetică a clădirii.

Pentru înţelegerea rezultatelor care urmează a fi prezentate dăm definiţia din metodologie a principalilor termeni utilizaţi în prezentul capitol **(cap. 6. Bibliografie. /1/) :**

Măsură de modernizare energetică - intervenţie asupra construcţiei şi instalaţiilor aferente acesteia, cu scopul reducerii consumului de energie al clădirii.

Durată de viaţă a soluţiei de modernizare - durata de viaţă estimată pentru soluţia de modernizare analizată, pentru care parametrii consideraţi se păstrează neschimbaţi faţă de stadiul iniţial, la momentul aplicării soluţiei respective.

Durată de recuperare a investiţiei - durata de recuperare a investiţiei prin economiia realizată în urma reducerii consumului de energie datorată aplicării măsurilor de reabilitare/modernizare energetică.

Valoare netă actualizată - proiecţia la momentul "0" a tuturor costurilor implicate de aplicarea unei măsuri / soluţii de modernizare energetică a clădirii, în funcţie de rata de depreciere a monedei considerate – sub forma deprecierii medii anuale şi de rata medie anuală a creşterii costului energiei.

Cost al unităţii de energie economisită - costul unităţii de energie obţinută prin modernizare energetică a clădirii, determinat ca raport între valoarea investiţiei datorată aplicării unei măsuri sau pachet de măsuri de modernizare energetică şi economia de energie realizată prin implementarea acesteia pe durata de viaţă a măsurii de modernizare energetică.

Analiza economică a masurilor de modernizare se bazează pe următoarele ipoteze şi valori:

- beneficiarul suportă costul cu sau fără credit bancar
- calculele economice se efectuează în Euro, considerând un curs de schimb de **4,5172 lei/Euro.**
- costul specific al energiei termice = **85 Euro/MWh**
- rata anuală de creştere a costului căldurii (%) = **10%,**
- rata anuală de depreciere a monedei euro (%) = **4%,**
- dobânda anuală fixă a creditului (%) = **5% (euro),**
- Indicatori de eficienţă economică utilizaţi la analiza comparativă a masurilor:
  - Durata simplă de recuperare a investiţiei, N_R [ani]
  - Costul energiei economisite pe durata de viaţă a soluţiei, e [Euro/kWh]

$$N_R = \frac{C_{INV}}{\Delta E.c}$$

în care:

C_{INV} - costul lucrărilor de modernizare energetică, [Euro]

ΔE - economia de căldură realizată prin aplicarea masurilor de modernizare energetică, [kWh/an]

c - costul specific al energiei termice, [Euro/kWh]

$$e = \frac{C_{INV}}{\Delta E.N_s}$$

în care:

N_s - durata de viaţă estimată a soluţiei de modernizare energetică.

- ❖ Msurile adoptate conduc la scăderea necesarului de căldură de calcul pentru încălzire al clădirii, necesar de căldură care dimensionează mărimea instalaţiei de încălzire centrală.
- ❖ Deasemenea au fost analizate din punct de vedere al eficientei energetice , economice si a aspectului arhitectural **doua pachete de masuri** care au la baza urmatoarele masuri de reabilitare

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

201

PACHETUL DE MASURI I – termoizolare pereti exteriori cu vata minerala

C1	Termoizolare pereti exteriori cu vata minerala
C2	Termoizolare terasa
C3	Termoizolare planseu peste subsol
F1	Inlocuire tamplarie exterioara
I1+A1	Reabilitare/modernizare instalatie termica si sanitara
ILUMI	Reabilitare/modernizare instalatie electrica
PS1	C1 + C2 + C3+ F1+I1+A1+ ILUMI

PACHETUL DE MASURI II – izolare pereti exteriori cu polistiren expandat de inalta densitate

C1'	Termoizolare pereti exteriori cu polistiren expandat de inalta densitate
C2	Termoizolare terasa
C3	Termoizolare planseu peste subsol
F1	Inlocuire tamplarie exterioara
I1+A1	Reabilitare/modernizare instalatie termica si sanitara
ILUMI	Reabilitare/modernizare instalatie electrica
PS2	C1' + C2 +C3+ F1+I1+A1+ILUMI

Sinteza calculelor energetice şi economice – pachete de masuri analizate
I. PACHETUL DE MASURI - IZOLARE CU VATA MINERALA

Masuri tehnice / pachet de modernizare energetic		Q_T cladire existenta	Q_T scenariu	ΔQ	reducere factura energetica	costul investitiei	pondere cost investitie din total masuri reabilitare	durata de viata	durata de recuperare a investitiei fara credit (85E/MWh)
Scenariul I		**MWh/an**	**MWh/an**	**MWh/an**	**%**	**Euro**	**%**	**ani**	**ani**
S1	C1	514.89	506.19	8.70	1.7	54389.6	24.44	20	0.00
S2	C2	514.89	493.44	21.45	4.2	25344	11.39	45	10.70
S3	C3	514.89	506.17	8.72	1.7	5400	2.43	25	6.20
S4	F1	514.89	499.57	15.32	3.0	24415	10.97	30	13.50
S5	I1+A1	514.89	384.39	130.50	25.3	96576.86	43.40	10	7.30
S6	ILUMI	514.89	480.35	34.54	6.7	16393	7.37	25	4.90
S7	PS1	514.89	206.08	308.81	60.0	222518.46	100.00	20	7.10

Lucrări de intervenţie	Cost specific [lei/mp]	Costul estimat al lucrărilor de intervenţie [mii lei]	Economie de energie [MWh/an]	Durata de recuperare a investitiei NR[ani]
C1'	**108.70**	245.69	8.70	0.00
C2	**50.65**	114.48	21.45	10.70
C3	**10.79**	24.39	8.72	6.20
F1	**48.80**	110.29	15.32	13.50
I1+A1	**193.02**	436.26	130.50	7.30
ILUMI	**32.76**	74.05	34.54	4.90
PS1	**444.73**	1005.16	308.81	7.10

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

202

II. PACHETUL DE MASURI - IZOLARE CU POLISTIREN

Masuri tehnice / pachet de modernizare energetic		Q_T cladire existenta	Q_T scenariu	ΔQ	reducere factura energetica	costul investitiei	pondere cost investitie din total masuri reabilitare	durata de viata	durata de recuperare a investitiei fara credit (85E/MWh)
Scenariul I		MWh/an	MWh/an	MWh/an	%	Euro	%	ani	ani
S6	C1'	514.89	507.41	7.48	1.5	46231.16	32.30	20	2.30
S7	C2	514.89	493.44	21.45	4.2	21648	20.32	45	1.60
S8	C3	514.89	506.93	7.96	1.5	5400	21.95	20	0.00
S9	F1	514.89	499.57	15.32	3.0	24415	10.28	45	9.40
S10	I1+A1	514.89	384.39	130.50	25.3	96576.86	2.56	25	6.70
S11	ILUMI	514.89	480.35	34.54	6.7	16393	11.59	30	13.50
S12	PS2	514.89	206.78	308.11	59.8	210664.02	45.84	10	7.30

Lucrări de intervenţie	Cost specific [lei/mp]S	Costul estimat al lucrărilor de intervenţie [mii lei]	Economie de energie [MWh/an]	Durata de recuperare a investitiei NR[ani]
C1'	92.40	208.84	7.48	0.00
C2	43.27	97.79	21.45	9.40
C3	10.79	24.39	7.96	6.70
F1	48.80	110.29	15.32	13.50
I1+A1	193.02	436.26	130.50	7.30
ILUMI	32.76	74.05	34.54	4.90
PS2	421.04	951.61	308.11	6.80

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

❖ **Analiza pachetelor de masuri**

S-au analizat doua pachete de masuri pentru reabilitarea cladirii existente, in scopul ridicarii acesteia la un standard functional eficient din punctul de vedere al destinatiei acesteia.

Pachetul de masuri I- Izolare cu vata minerala

Este de remarcat faptul că prin aplicarea tuturor masurilor propuse (pachetul de masuri combinate) se obţine o reducere semnificativă a consumului de energie termică.
Consumul specific anual de căldură al clădirii, ca urmare a aplicării măsurilor prezentate, este:

- pentru pachetul de masuri **PS1** avem, q_T = **91.18 kW/m² an** (din care pentru încălzire $q_{înc}$ = **55.18 kW/m² an**, pentru prepararea apei calde de consum q_{acm} = **20.73 kW/m² an si** q_{il}= **15.27 kW/m²an**), ceea ce va conduce la încadrarea construcţiei în clasa energetică **"A"**, clădirii atribuindu-i-se **nota 100**.

Această valoare reprezintă o reducere de **60%** din consumul specific anual de căldură al clădirii existente pentru **pachetul de masuri PS1** . În urma calculului întocmit conform metodologiei de calcul rezultă **un** R_M'=**2.625** [m²K/W].
Valoarea totală a investiţiei prin aplicarea pachetului de masuri de reabilitare **PS1** este de **222518.46 Euro.**

În această situaţie durata de recuperare a investiţiei pentru pachetul de masuri de reabilitare **PS1** este de **7.10 ani**.

Pachetul de masuri II- Izolare cu polistiren

- pentru pachetul de masuri **PS2** avem, q_T = **91.49 kW/m² an** (din care pentru încălzire q_{inc} = **55.49 kW/m² an**, pentru prepararea apei calde de consum q_{acm} = **20.73 kW/m² an si** q_{il}= **15.27 kW/m²an**), ceea ce va conduce la încadrarea construcţiei în clasa energetică **"A"**, clădirii atribuindu-i-se **nota 100**.

Această valoare reprezintă o reducere de **59.80%** din consumul specific anual de căldură al clădirii existente pentru **pachetul de masuri PS2 .** În urma calculului întocmit conform metodologiei de calcul rezultă **un** R_M'= **2.593 [m²K/W].**
Valoarea totală a investiţiei prin aplicarea pachetului de masuri de reabilitare **PS2** este **de 210664.02 Euro.**
În această situaţie durata de recuperare a investiţiei pentru pachetul de masuri de reabilitare **PS2** este de **6.80 ani.**

Analiza tabelelor de sinteză de calcule energetice permite stabilirea unor concluzii privind eficienţa măsurilor de reabilitare. Se observă că procentual reducerea facturii energetice, raportate la procentul de investiţie din valoarea investiţiei maxime, este cea mai mare in cazul pachetului de masuri combinate, si deasemenea este cel mai favorabil în cazul masurii **I1+A1**, iar cel mai nefavorabil în cazul masurii **C3.**

Analiza tabelelor de calcule energetice din **breviarul de calcul economic** arată că solutia combinata din cele 6 masuri de reabilitare propuse (C1, C2, C3, F1, I1+A1, ILUM1) **satisface majoritatea condiţiilor de validare din punct de vedere economic si termotehnic atat pentru pachetul de masuri I cat si pentru pachetul de masuri II.**

In cazul pachetului de masuri I observam ca din punct de vedere termoenergetic sunt atinsi toti parametrii, durata de recuperare *a investitiei este 7.10 ani* iar economia de energie este mai mare decat in cazul pachetului de masuri II.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

De asemenea, avantajele termoizolarii cu vata minerala sunt:

1. Economie de energie care se traduce printr-o valoare scazuta a coeficientului de conductivitate termica. Vata minerala bazaltica asigura o izolare termica in intervalul de temperatura -50C => 700-1000C.

2. **Rezistenta la umiditate** este o alta proprietate a acestui material izolant. Fibrele de vata minerala bazaltica sunt protejate de o substanta hidrofoba care permite utilizarea ei, de exemplu, ca strat hidroizolator pentru pardosele.

3. **Siguranta la incendii/foc** poate fi sporita printr-o izolatie corecta. Vata minerala bazaltica este un produs incombustibil, nu intretinere arderea si nici nu emana gaze nocive sub actiunea focului.

4. **Rezistenta in timp** reprezinta un alt avantaj demn de luat in considerare, deoarece roca bazaltica nu corodeaza si nu este corodata, nu este atacata de ciuperci si microorganise, nu constituie hrana pentru insecte si rozatoare si nici nu putrezeste. Asadar, izolarea casei constituie o investitie pe termn lung fara precedent.

5. De asemenea, vata minerala bazaltica este un **material ecologic** deoarece nu dauneaza sanatatii si nu polueaza mediul.

6. **Protectia fonica** poate fi realizata fara probleme cu ajutorul acestui produs. In functie de sortiment si grosime, structura fibroasa a vatei minerale bazaltice prezinta proprietati foarte bune de absorbtie acustica.

7. **Manevrabilitatea** si **instalarea** acesteia nu ridica probleme fiind foarte usoara si compatibila cu majoritatea materialelor de constructii.

Tinand cont de cele de mai sus recomandam aplicarea pachetului de masuri I.

CONCLUZIE :

Se recomanda aplicarea pachetului de masuri I, complet cu toate masurile de reabilitare energetica propuse, care cuprinde folosirea vatei minerale de natura bazaltica la termoizolarea peretilor exteriori si a planseului peste subsol si a polistirenului expandat de inalta densitate la termoizolarea terasei, cu avantajele si dezavantajele ce decurg din aplicarea masurilor analizate mai sus.
Efectul final conduce la o imbunatatire a aspectului arhitectural al orasului concomitent cu o imbunatatire a confortului termic si a economiei de energie.

In urma aplicarii pachetului de masuri I, complet cu toate masurile de reabilitare energetica propuse , se asigura :

- ***o scădere a emisiilor echivalent CO2 față de emisiile inițiale de : 59.40%***
- ***o reducere a consumului de energie față de consumul inițial de : 59.97%***

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

205

5.2.2. Breviar de calcul economic

Rezultatele privind calculele economice sunt prezentate în breviarul de calcul economic atasat la documentatie. Sunt precizate condiţiile de validare ale calculelor economice atat pentru **scenariul I** cat si pentru **scenariul II.**

Legendă
Date intrare

f	rata anuală de creştere a costului căldurii (%)
i	rata anuală de depreciere a monedei euro (%)
c	costul actual al unităţii de energie
d	dobânda anuală fixă a creditului (%)
a_C	avans credit (%)
N_C	durata de rambursare a creditului
N_S	durată de viaţă a sistemului reabilitat
C_0	deviz scenariu
Q_T	consum total energie
S_{inc}	suprafaţa încălzită

Rezultate finale

r_C	rata lunară de rambursare a creditului
N_r	durata de recuperare a investiţiei
	cost total
C_0	fără credit
$C(m_2)$	valoarea netă actualizată a creditului
$C(m_c)$	valoarea netă actualizată a investiţiei
r_{fe}	reducerea facturii energetice (%)
N_r	durata de recuperare a investiţiei
e	costul energiei economisite

Rezultate parţiale

C_E	cost total energie
x	bază calcul VNA
VNA	Valoare Netă Actualizată
C(m)	costul investiţiei în anul 0
ΔVNA(m)	VNA aferentă investiţiei suplimentare
ΔE	economia anuală de energie
ΔC_E	valoarea economiei de energie
ΔC_E*X	cost actualizat al energiei consumate
$q_{T\,fr}$	valoarea consumului de energie fără reabilitare
$q_{T\,cr}$	valoarea consumului de energie cu reabilitare

Condiţii pentru validare rezultate

$\Delta VNA(m) < 0$
N_r cât mai mic
$e < c$
$\Delta x^1 > A$
$C(m_c) < \Delta C_E * X$

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

TABEL REZULTATE

Soluția	N_S Ani	C_0 Euro	ΔE kWh/an	c Euro/kWh	ΔC_E Euro/an	Δ VNA Euro	e Euro/kWh	N_R Ani	Observații
C1	20	54390	8700	0.085	739.5	33700.87	0.313	-	
C2	45	25344	21450	0.085	1823.25	-353104.9	0.026	10.7	
C3	25	5400	8720	0.085	741.2	-35395.89	0.025	6.2	
F1	30	24415	15320	0.085	1302.2	-75931.84	0.053	13.5	
I1+A1	10	96577	130500	0.085	11092.5	-48573.28	0.074	7.3	
ILUM	25	16393	34540	0.085	2935.9	-145994.97	0.019	4.9	
PS1	20	222518	308810	0.085	26248.85	-743552.52	0.036	7.1	
C1'	20	46231	7480	0.085	635.8	28377.12	0.309	-	
C2	45	21648	21450	0.085	1823.25	-357567.54	0.022	9.4	
C3'	25	5400	7960	0.085	676.6	-31766.76	0.027	6.7	
F1	30	24415	15320	0.085	1302.2	-75931.84	0.053	13.5	
I1+A1	10	96577	130500	0.085	11092.5	-48565.17	0.074	7.3	
ILUM	25	16393	34540	0.085	2935.9	-145979.35	0.019	4.9	
PS2	20	210664	308110	0.085	26189.35	-754765.37	0.034	6.8	

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

207

6 BIBLIOGRAFIE

/1/ Metodologie de calcul al performanţei energetice a clădirilor. Mc 001 / 1 – 2006, Mc 001 / 2 – 2006, Mc 001 / 3 – 2006, Mc 001 / 6 – 2006

/2/ Metodologie privind determinările termografice în construcţii. MP – 037 - 04

/3/ Ghid pentru calculul performanţelor termotehnice ale clădirilor de locuit. C 107/2005.

/4/ Instalaţii de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Prescripţii de calcul. SR 1907-1.

/5/ Instalaţii de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Temperaturi interioare convenţionale de calcul. SR 1907-2.

/6/ Instalaţii de încălzire. Numărul anual de grade-zile. SR 4839.

/7/ Instalaţii de încălzire centrală. Suprafaţa echivalentă termic a corpurilor de încălzire. STAS 11984-83.

/8/ Normativ pentru calcul coeficientului global de izolare termică la clădiri cu altă destinaţie decât cele de locuit. C 107/2005.

/9/ Ghid pentru efectuarea expertizei termice şi energetice a clădirilor de locuit existente şi a instalaţiilor de încălzire şi preparare a apei calde de consum aferente acestora. GT 032-02.

/10/ Normativ pentru calcul termotehnic al elementelor de construcţie ale clădirilor. C 107/2005.

/11/ Ghid pentru elaborarea şi acordarea certificatului energetic al clădirilor existente. GT 037-02.

/12/ Normativ privind calculul coeficienţilor globali de izolare termică la clădirile de locuit. C 107/1-2005.

/13/ Instalaţii de încălzire centrală. Dimensionarea radiatoarelor din fontă. STAS 1797/2.

/14/ Soluţii cadru pentru reabilitarea termo-higro-energetică ale anvelopei clădirilor de locuit existente. SC 007-02.

/15/ Hotararea nr. 363/2010 privind aprobarea standardelor de cost pentru obiective de investitii finantate din fonduri publice

/16/ Ordinul 2513/2010 pentru modificarea Reglementarii tehnice „Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de constructie ale cladirilor", indicativ C 107-2005.

/ 17/ Normativ pentru expertizarea termică şi energetică a clădirilor existente şi al instalaţiilor de încălzire şi preparare a apei calde de consum aferente acestora, indicativ NP048-2000.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

208

7 ANEXE

ANEXA A1. BREVIAR DE CALCUL TERMOTEHNIC NOTE DE CALCUL

A. CARACTERISTICILE GEOMETRICE

Cladirea caminului a fost construita in 1979. Regimul de inaltime al cladirii este S+P+4E si este alcatuit din un singur tronson.

Din punct de vedere funcţional, clădirea are destinaţia de institutie de invatamant cu functiunea de camin/internat, are regim de inaltime S+P+4E fiind compusa din urmatoarele tipuri de spatii:

Subsol – hol si 26 camere;
Parter - hol, 23 camere si grup sanitar;
Etaj 1: hol, 23 camere si grup sanitar;
Etaj 2: hol, 23 camere si grup sanitar;
Etaj 3: hol, 23 camere si grup sanitar;
Etaj 4: hol, 23 camere si grup sanitar;

Accesul pe verticala se realizeaza prin intermediul celor doua case de scari cu cate patru rampe pe nivel. Scarile sunt din beton armat cu balustrade metalice.

Clădirea este dotată cu instalaţii de apă-canal, instalaţii electrice de iluminat şi prize, instalaţii termice si sanitare.

Acoperisul este de tip terasa necirculabila prevazuta cu atic perimetral peste care este montat un glaf de tabla, avand pante de scurgere catre sistemul de evacuare a apelor pluviale.

B. *CARACTERISTICILE TERMOTEHNICE*

Pentru caracteristicile termotehnice ale materialelor utilizate s-au folosit valorile din legislatia in vigoare.
Tabelul 7.1. Caracteristicile termotehnice ale materialelor utilizate

Nr. crt.	Denumirea materialului	Caracteristicile conf. [5] Anexa A		Coeficientul de majorare	Conductivitatea termica de calcul
		ρ	λ		
		kg/m^3	W/ mK	-	W/mK
1.	Beton armat	2500	1,74	1,1	1,91
2.	Caramida	1325	0,64	1,03	0,6592
3.	Zgura	1100	0,36	1,03	0,3708
4.	Panza bituminata, carton bituminat	600	0,17	1,05	0,1785
5.	Mortar de ciment la pardoseli si sape	1800	0,93	1,1	1,02
6.	Mortar de ciment	1800	0,93	1,03	1,02
7.	Mortar de ciment si var	1700	0,87	1,03	0,896
8	Mozaic	2400	0,93	1,03	0,96
9.	Lemn de fag şi stejar	800	0,41	1,05	0,4305
10.	Elemente de lemn	800	0,35	1,05	0,3675
11.	Umplutura de nisip	1600	0,58	1.03	0,597
12.	Bca		0,24	1,05	0,252
13	Zgura granulata	500	0,19	1,03	0,1957
14	Polistiren extrudat	20	0,03	1	0,031
15	Vata minerala	60	0,03	1	0,03

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

209

ANEXA 1. CALCUL SUPRAFETE SI VOLUME
C. REZISTENTE TERMICE UNIDIRECŢIONALE ŞI ARIILE AFERENTE

Rezistentele termice ale elementelor de construcţie ale anvelopei cladirii se determina prin calcul termotehnic:

***Rezistenta termica unidirecţionala,* R,** se calculează cu relaţia:

$$R = \frac{1}{\alpha_i} + \sum \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_e} \qquad [m^2K/W] \qquad (1)$$

unde:

α_i - coeficientul de transfer termic superficial la interior, [W/m^2 K]

α_e - coeficientul de transfer termic superficial la exterior, [W/m^2 K]

δ - grosimea elementului de construcţie [m]

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

a) 1. Perete opac de fatada panouri prefabricate

- ***Alcătuire (i→e)***

$\alpha_i = 8$ $\alpha_e = 24$

Material	Grosime (m)
- tencuieli mortar de ciment cu var	0,02
- panouri prefabricate	0,30
- tencuieli mortar de ciment cu var	0,02
- polistiren expandat	0,10
- tencuiala decorativa	0,007

TABELUL 7.2. Calculul pentru rezistenta termica unidirecţionala, R pentru - Perete exterior de faţada din panouri prefabricate

αi	grosime strat δ	conductivitatea λ [W/ mK]	αe	Coeficient de majorare [W/mK]	Conductivitatea termica de calcul [W/mK]	δ/λ	Σδ/λ	R [m^{2}K/W]
8	0,02	0,87	24	1,03	0,8961	0,022319	2,97266	3,139327
8	0,3	0,45	24	1,03	0,4635	0,647249		
8	0,02	0,87	24	1,03	0,8961	0,022319		
8	0,1	0,044	24	1	0,044	2,272727		
8	0,007	0,87	24	1	0,87	0,008046		

Din calcul rezulta: **R = 3,139327 m^{2}K/W**

Aria aferentă :

Nord - est: S= 544,41 ; nord-vest: S = 134,68 mp ; sud-est: S = 150,38 mp; sud-vest: S = 529,97 mp;

b) Terasa

Alcătuire (i→e)

$\alpha_i = 8$ $\alpha_e = 24$

Material finisaj: starturi hidroizolante

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

TABELUL 7.3. Calculul pentru rezistenta termica unidirecţionala, R pentru terasa

αi	grosime strat δ	conductivitate a λ [W/ mK]	αe	Coeficient de majorare [W/mK]	Conductivitate a termica de calcul [W/mK]	δ/λ	Σδ/λ	R [m²K/W]
8	0,02	0,87	24	1,03	0,8961	0,022319		
8	0,14	1,74	24	1,1	1,914	0,073145		
8	0,08	0,93	24	1,1	1,023	0,078201		
8	0,005	0,17	24	1,03	0,1751	0,028555		
8	0,015	0,17	24	1,01	0,1717	0,087362	1,205973	1,372639
8	0,01	0,58	24	1,03	0,5974	0,016739		
8	0,2	0,24	24	1,05	0,252	0,793651		
8	0,02	0,93	24	1,03	0,9579	0,020879		
8	0,005	0,17	24	1,05	0,1785	0,028011		
8	0,01	0,17	24	1,03	0,1751	0,05711		

Din calcul rezulta: **R = 1.372639 m²K/W**
***Aria aferentă :* S= 527,83 m²**

c) Tâmplărie exterioară curentă,
Alcătuire tamplarie PVC

Aria aferentă : 257,23 mp

d) 1. Planşeu peste subsol P_s

- pardoseală parchet

Alcătuire (i→e):
$\alpha_i = 6$ $\alpha_e = 12$

Material	Grosime [m]
- parchet	0,022
- bitum	0,002
- sapa	0,02
- beton armat	0,14
- tencuiala	0,02

TABELUL 7.4. Calculul pentru Rezistenta termica unidirecţionala, R pentru - Planşeu peste subsol P_s,- pardoseală parchet

αi	grosime strat δ	conductivitatea λ [W/ mK]	αe	Coeficient de majorare [W/mK]	Conductivitatea termica de calcul [W/mK]	δ/λ	Σδ/λ	R [m²K/W]
6	0,022	0,41	12	1,05	0,4305	0,051103		
6	0,002	0,17	12	1	0,17	0,011765		
6	0,02	0,87	12	1,03	0,8961	0,022319		
6	0,14	1,74	12	1,1	1,914	0,073145	0,180651	0,430651
6	0,02	0,87	12	1,03	0,8961	0,022319		

Din calcul rezulta: **R = 0,430651 m²K/W**
Aria aferentă: S= 297,02 m²

VIZAT
spre neschimbare
SECRETAR,

211

2. Planşeu peste subsol P_s

- pardoseală mozaic

Alcătuire (i→e):

$\alpha_i = 6$ $\alpha_e = 12$

Material	Grosime [m]
- mozaic	0,03
- sapa	0,02
- planseu BA	0,14
- tencuiala	0,02

TABELUL 7.5. Calculul pentru Rezistenta termica unidirecţionala, R pentru - Planşeu peste subsol P_s,- pardoseală mozaic

αi	grosime strat δ	conductivitatea λ [W/ mK]	αe	Coeficient de majorare [W/mK]	Conductivitatea termica de calcul [W/mK]	δ/λ	Σδ/λ	R [m^2K/W]
6	0,03	0,93	12	1,03	0,9579	0,031319		
6	0,02	0,87	12	1,03	0,8961	0,022319		
6	0,14	1,74	12	1,1	1,914	0,073145	0,149102	0,399102
6	0,02	0,87	12	1,03	0,8961	0,022319		

Din calcul rezulta: **R = 0,399102 m^2K/W**

Aria aferentă: **S= 153,21 m^2**

D. COEFICIENŢI DE REDUCERE r, şi REZISTENŢE TERMICE CORECTATE R'

Acest calcul se face exclusiv la elementele de construcţie cu pondere mare în anvelopă, astfel:

Suprafete care se izoleaza	Suprafata [mp]	R' existent	R' propus	
Suprafete pereti exteriori	1359.44			*
Terasa	527,83	**1,2958**	**7,8510**	&
Planseu peste subsol	450,23	**0,4094**	**3,0534**	*
Inlocuire tamplarie exterioara	529.02	0.5	0.77	#

*	Vata aminerala de natura bazaltica de 10 cm
&	Polistiren expandat de inalta densitate de 16 cm
#	tamplarie din PVC cu geam termoizolant

Se determina Ψ_m cu relaţia $\Sigma\Psi l / \Sigma l$

$$r = \frac{1}{1 + \frac{R \cdot [\sum(\psi \cdot l)]}{A}} \qquad (2)$$

$$R' = r \cdot R \qquad [m^2K/W] \qquad (3)$$

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

1. Pereţi exteriori panouri prefabricate pe fatada NE cu R = 3,139327 m^2K/W

TABELUL 7.6. Calculul pentru coeficientul de reducere r, şi rezistenţa termice corectata R'- pereţi exteriori NE

Ψ	lungimi	Ψxl	Σ Ψxl	Σl	Ψm	S m^2	1+RΨΣ l/S	r	R' [m^2K/W]
0,08	46,98	3,7584							
0,3	13,85	4,155							
0,29	13,85	4,0165							
0,42	87,79	36,8697							
0,32	0,00	0							
-0,29	0,00	0							
0,08	46,98	3,7584	48,7996	162,465	0,3004	544,41	1,281403	0,780395	2,449914

Calcul pentru S= 544,41 mp;

2. Pereţi exteriori panouri prefabricate pe fatada NV cu R = 3,13932 m^2K/W

TABELUL 7.7. Calculul pentru coeficientul de reducere r, şi rezistenţa termice corectata R'- pereţi exteriori NV

Ψ	lungimi	Ψxl	Σ Ψxl	Σl	Ψm	S m^2	1+RΨΣ l/S	r	R' [m^2K/W]
0,08	8,00	0,64							
0,3	5,3	1,59							
0,29	5,30	1,537							
0,42	18,2	7,644							
0,32	5,30	1,696							
-0,29	5,30	-1,537							
0,08	8,00	0,64	11,57	47,4	0,2441	134,68	1,269685	0,787597	2,472524

Calcul pentru S= 134,68 mp;

3. Pereţi exteriori panouri prefabricate pe fatada SE cu R = 3,13932 m^2K/W

TABELUL 7.8 Calculul pentru coeficientul de reducere r, şi rezistenţa termice corectata R'- pereţi exteriori SE

Ψ	lungimi	Ψxl	Σ Ψxl	Σl	Ψm	S m^2	1+RΨΣ l/S	r	R' [m^2K/W]
0,08	11,21	0,8968							
0,3	13,85	4,155							
0,29	13,85	4,0165							
0,42	10,15	4,263							
0,32	0,00	0							
-0,29	0,00	0							
0,08	11,21	0,8968	13,3313	49,06	0,2717	150,38	1,278297	0,782291	2,455866

Calcul pentru S= 150,38 mp;

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

4. Pereţi exteriori panouri prefabricate pe fatada SV cu R = 3,139327 m^2K/W

TABELUL 7.9 Calculul pentru coeficientul de reducere r, şi rezistenţa termice corectata R'- pereţi exteriori SV

Ψ	lungimi	Ψxl	Σ Ψxl	Σl	Ψm	S m^2	1+RΨΣ l/S	r	R' [m^2K/W]
0,08	47,20	3,776							
0,3	1	0,3							
0,29	1,00	0,29							
0,42	93	39,06	43,8715	171,9	0,2552	529,97	1,259877	0,793728	2,491773

213

0,32	14,85	4,752							
-0,29	14,85	-4,3065							
0,08	47,20	3,776							

Calcul pentru S= 529.97 mp;

5. Terasa R = 1,37263 m²K/W

TABELUL 7.10. Calculul pentru coeficientul de reducere r, şi rezistenţa termice corectata R'- terasa

Ψ	lungimi	Ψxl	Σ Ψxl	Σl	Ψm	S m²	RxΨmediu	r	R' [m²K/W]
0,3	52,30	15,69							
0,29	24,50	7,105	22,795	76,8	0,2969	527,83	0,407413	0,944038	1,295824

Calcul pentru S= 527,83 mp;

6. Tâmplărie exterioară curentă, rezistente:
- PVC = 0.50

7. Planşeu peste subsol

a) Pardoseala peste subsol parchet R = 0,430651 m²K/W, *Aria aferentă:* S = 297.02 m²

TABELUL 7.11. Calculul pentru coeficientul de reducere r, şi rezistenţa termice corectata R'- planşeu peste subsol –pardoseala parchet

Ψ	lungimi	Ψxl	Σ Ψxl	Σl	Ψm	S m²	RxΨmediu	r	R' [m²K/W]
0,04	40	1,6							
0,27	40	10,8							
0,12	22,3	2,676	15,076	102,3	0,1474	297,02	0,063465	0,978609	0,421439

b) Pardoseala peste subsol mozaic R = 0.3991 m²K/W, *Aria aferentă:* S=153.21 m²

TABELUL 7.12. Calculul pentru coeficientul de reducere r, şi rezistenţa termice corectata R'- planşeu pe sol –pardoseala gresie

Ψ	lungimi	Ψxl	Σ Ψxl	Σl	Ψm	S m²	RxΨmediu	r	R' [m²K/W]
0,04	35	1,4							
0,27	35	9,45							
0,12	18,9	2,268	13,118	88,9	0,1476	153,21	0,058891	0,966958	0,385914

Rezistentele termice corectate ale elementelor de construcţie ale anvelopei cladirii au fost determinate prin calcul termotehnic conform prevederilor din legislatia in vigoare.

Informaţii privind construcţia

Suprafata construita	509.81	mp
Suprafata desfasurata	3058.86	mp
Suprafata utila spatii incalzite	2260.17	mp
Perimetru interior subsol	113.94	m
Suprafata anvelopa cladire	2594.74	mp
Volum incalzit	5673.03	mc

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

Zona de calcul	II	
Temperatura interioara	19.28	°C
Numar de niveluri	S+P+4E	
Aria anvelopei	2594.74	mp
Raport A/V	0,457	
Numar de schimburi de aer	0.6	1/h

Tabelul 7.13. Tabel date centralizatoare – calcule termotehnice

Elemente ale anvelopei	Aria exterioara (mp)	R' Rezistenta termica corectata [m^2K/W]	R' Rezistenta termica dupa reabilitare [m^2K/W]
Perete opac NORD-EST	**544,41**	**2,4499**	**3,0518**
Perete opac NORD-VEST	**134,68**	**2,4725**	**3,0870**
Perete opac SUD-EST	**150,38**	**2,4559**	**3,0611**
Perete opac SUD-VEST	**529,97**	**2,4918**	**3,1171**
Tamplarie exterioara NORD-EST - PVC	**116,05**	**0.5**	**0.77**
Tamplarie exterioara NORD-VEST - PVC	**3,56**	**0.5**	**0.77**
Tamplarie exterioara SUD-EST - PVC	**4,88**	**0.5**	**0.77**
Tamplarie exterioara SUD-VEST - PVC	**129,60**	**0.5**	**0.77**
Usi acces	**3,15**	**0.5**	**0.77**
Terasa	**527,83**	**1,2958**	**7,8510**
Planseu peste subsol	**450,23**	**0,4094**	**3,0534**

Suprafete care se izoleaza	Suprafata [mp]	R' existent	R' propus	
Suprafete pereti exteriori	1359.44			*
Terasa	527,83	**1,2958**	**7,8510**	&
Planseu peste subsol	450,23	**0,4094**	**3,0534**	*
Inlocuire tamplarie exterioara	254,09	**0.5**	**0.77**	#

*	Vata aminerala de natura bazaltica de 10 cm
&	Polistiren expandat de inalta densitate 16 cm
#	tamplarie din PVC cu geam termoizolant

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

ANEXA A2. INDICATORI DE REALIZARE PROIECT

Indicator	Valoarea indicatorului la începutul implementării proiectului	Valoarea indicatorului la finalul implementării proiectului	Reducere	
			Valoare	%
Scăderea anuală estimată a gazelor cu efect de seră [echivalent to CO2/an]	112.04	45.49	**66.55**	**59.40%**
Scăderea consumului anual de energie primară [kWh/an]	702,524.53	291,159.85	**411,364.68**	**58.56%**
Scăderea consumului anual specific de energie primară pentru încălzire din surse neregenerabile [kWh/m2/an]	101.12	64.56	**36.56**	**36.15%**
Scăderea consumului anual de energie finală din surse neregenerabile [tep]	44.279	17.72	**26.56**	**59.97%**

Indicatori de proiect [kWh/an]	
Consum anual de energie primara folosind surse regenerabile, din care:	212,975.82
- pentru încălzire	**0.00**
- pentru acm	**178,463.02**
- electric (pentru iluminat)	**34,512.80**

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

Factorul de conversie a energiei finale in energie primara conform Ord. 2641/2017

Combustibil/sursa de energie	Factor		
	neregenerabila	regenerabila	total
Lignit	1.30	0.00	1.30
Huila	1.20	0.00	1.20
Pacura	1.10	0.00	1.10

Gaz natural	1.17	0.00	1.17
Deseuri	0.05	1.00	1.05
Biomasa – lemne de foc	0.17	0.90	1.08
Biomasa – brichete/peleti	0.28	0.80	1.08
Energie electrica din SEN	2.62	0.00	2.62
Termoficare (cogenerare)	0.92	0.00	0.92
Energie termica produsa cu panouri termice solare	0.00	1.00	1.00
Energie electrica produsa cu panouri fotovoltaice	0.00	2.62	2.62
Energie termica pentru racire	0.00	1.00	1.00
Energie termica pentru incalzire furnizata de pompe de caldura alimentate electric	0.86	0.67	1.53

A.2. Indicatori prestabiliti de realizare:

A.2.1: CO34 - Scaderea anuala estimata a gazelor cu efect de sera (echivalent tone CO2):

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 112.04 echivalent tone CO2
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 45.49 echivalent tone CO2

Proiectul prevede masuri de interventie care duc la emisii echivalent CO2 situate sub valorile valorile corespunzatoare stabilite pentru 31.12.2018.

A.2.2: CO32 - Scaderea consumului anual de energie primara al cladirilor publice (kwh/an)

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 702.524,53 kwh/an
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 291.159,85kwh/an

Proiectul prevede masuri de interventie ce conduc la o reducere a consumului anual de energie primara > 40% fata de consumul initial.

B.1. Indicatori suplimentari de rezultat

B.1.1. Consumul anual de energie finala in cladirile publice (din surse neregenerabile) (tep)

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 44,279 tep
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 17,72 tep

B.2. Indicatori suplimentari de realizare

B.2.1. Consumul anual specific de energie primara (din surse neregenerabile) (kwh/m^2/an)

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 310,83 kwh/m^2/an
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 128,82 kwh/m^2/an

B.2.1.1.: Consumul anual specific de energie primara (din surse neregenerabile) (kwh/m^2/an), total: din care pentru incalzire/racire:

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 101,12 kwh/m^2/an
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 64,56 kwh/m^2/an

B.2.2. Consumul anual de energie primara din surse regenerabile (kwh/an) total

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 0 kwh/an
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 212.975,82 kwh/an

B.2.2.1. Consumul anual specific de energie primara din surse regenerabile (kwh/an) total din care: pentru incalzire/racire:

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 0 kwh/an
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 0 kwh/an

B.2.2.2 Scaderea consumului anual de energie primara din surse regenerabile (kwh/an) total din care: pentru preparare acm:

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 0 kwh/an

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

217

- Valoare la finalul implementarii proiectului – 178.463,02 kwh/an

B.2.2.3 Scaderea consumului anual de energie primara din surse regenerabile (kwh/an) total din care: electric

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 0 kwh/an
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 34.512,80 kwh/an

B.2.3 Numarul cladirilor care beneficiaza de masuri de crestere a eficientei energetice (nr.)

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 0
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 1

MENTIUNI:

► Proiectul prevede masuri de interventie care duc la emisii echivalent CO2 situate sub valorile corespunzatoare stabilite pentru 31.12.2018;
► Proiectul prevede masuri de interventie ce conduc la o reducere a consumului anual de de energie primara > 40% fata de consumul initial;
► Proiectul prevede masuri de interventie ce constau in utilizarea tehnologiilor pasive/instalarea de sisteme de incalzire/racire/ventilare mecanica cu recuperarea caldurii;
► Proiectul propune utilizarea de termoizolatii din clasa de reactie la foc A1;
► Proiectul prevede instalarea unor sisteme alternative de producere a energiei (inclusiv din surse regenerabile de energie, peste minimul obligatoriu de 10%)

Nr. crt.	Criterii conform Ordinului nr. 2641/2017		Valori de referinta	Valori cladire reabilitata
1.	Rezistente termice corectate minime [m^2k/W]	Perete exterior	1.8	3.08
		ferestre	0.77	0.77
		Planseu subsol	2.9	3.085
		Planseu pe sol	4.50	-
		Terasa	5	7.851
2.	Coeficient global de izolare termica [W/m^3k]		G1ref=0.441	G1=0.329
3.	Consumul specific maxim de energie primara din surse neregenerabile pentru incalzirea cladirii [kWh/m^2an]		123	64.56

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

ANEXA A3. DETERMINAREA COEFICIENTULUI GLOBAL DE IZOLARE TERMICA (G1)

BREVIAR DE CALCUL
pentru determinarea coeficientului global de izolare termica, G [W/m³K]

1. Date Generale:

Denumirea Proiectului:Eficientizare
Destinatia Cladirii: Camin
Adresa: Bucuresti, Sector 2, str. Popa Lazar, 8A, Liceul Teoretic "I.C. Bratianu"
Numar de niveluri al cladirii: N = 5
Volumul cladirii: V_c = 5673.03 m^3
Rata de ventilare a spatiilor datorita infiltratiilor de aer exterior: na = 0.5 h^{-1}

2. Elementele de constructie ale anvelopei cladirii:

Elementul de constructie	Simbo	A_i[m^2]
Perete opac NE	Pe	544.4
Perete opac NV	Pe	134.6
Perete opac	Pe	150.3
Perete opac	Pe	529.9
Teras	T	527.8
Tamplarie PVC NE	Fe	116.0
Tamplarie PVC NV	Fe	3.5
Tamplarie PVC SE	Fe	4.8
Tamplarie PVC SV	Fe	129.
Usi acces (intrare)	U	3.1
Planseu peste subsol	Pl	450.2
TOTAL - Arie anvelopa, A_i = A	**-**	**2594.7**

3. Indicele de forma (de compacticitate) al cladirii: $a = \frac{A}{V_c}$ = 0.457 m^{-1}

4. Rezistentele termice ale elementelor de constructie ale anvelopei cladirii:

Elementul de constructie/Simbol	R_i [m^2K/W]	r_i [-	R'_i [m^2K/W]
Perete opac NE (Pe NE)	4.201	0.7	3.05
Perete opac NV (Pe NV)	4.201	0.7	3.08
Perete opac SE (Pe SE)	4.201	0.7	3.06
Perete opac SV (Pe SV)	4.201	0.7	3.11
Terasa (Te)	10.12	0.7	7.85
Tamplarie PVC NE (Fe NE)	0.7	1	0.7
Tamplarie PVC NV (Fe NV)	0.7	1	0.7
Tamplarie PVC SE (Fe SE)	0.7	1	0.7
Tamplarie PVC SV (Fe SV)	0.7	1	0.7
Usi acces (intrare) (U)	0.7	1	0.7
Planseu peste subsol (Pl sb)	3.762	0.8	3.08
Rezistenta termica corectata medie pe anvelopa cladirii, [m^2K/W]			2.62

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

5. Coeficientii de pierderi de caldura prin transmisie (cuplaj termic), L_i [W/K]:

Elementul de constructie Simbo	A_i [m^2]	R'_i [m^2K/W]	$L_i = A_i/R'_i$ [W/K	τ_i [-	$\tau_i * L_i$ [W/K
Perete opac NE (Pe NE)	544.4	3.05	178.3	1	178.3
Perete opac NV (Pe NV)	134.6	3.08	43.62	1	43.62
Perete opac SE (Pe SE)	150.3	3.06	49.12	1	49.12
Perete opac SV (Pe SV)	529.9	3.11	170.0	1	170.0
Terasa (Te)	527.8	7.85	67.23	1	67.23
Tamplarie PVC NE (Fe NE)	116.0	0.7	150.7	1	150.7
Tamplarie PVC NV (Fe NV)	3.5	0.7	4.62	1	4.62
Tamplarie PVC SE (Fe SE)	4.8	0.7	6.33	1	6.33
Tamplarie PVC SV (Fe SV)	129.	0.7	168.3	1	168.3
Usi acces (intrare) (U)	3.1	0.7	4.09	1	4.09
Planseu peste subsol (Pl sb)	450.2	3.08	145.9	0.	72.99
TOTAL, $\tau_i * L_i$					**915.4**

6. Coeficientul global de izolare termica, G[W/m³K]:

$G = \frac{\sum}{=}$ ⇒ **G = 0.329 [W/m³K]**

7. Coeficientul global normat de izolare termica, G_N[W/m³K]:

Pentru: N = niveluri si a = 0.457 m^{-1}, rezulta **G_N = 0.441 [W/m³K]:**

8.

Din compararea valorilor G s G_N rezulta ca:

G = 0.329 [W/m³K] < G_N = 0.441 [W/m³K] si in concluzie nivelul de izolare termica globala al caldirii este corespunzator

MANEA V. VALENTINA-IULIANA ROMÂNIA M.D.R.T. Atestat nr. 00661 AE I ci AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

220

ANEXA A4- FOTOGRAFII





VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

221





VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

222





VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

223



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

224



MINISTERUL TRANSPORTURILOR, CONSTRUCȚIILOR ȘI TURISMULUI

CERTIFICAT DE ATESTARE

AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

În baza Ordonanței Guvernului nr. 29/2000 privind reabilitarea termică a fondului construit existent și stimularea economisirii energiei termice, aprobată cu modificări și completări prin Legea nr. 325 / 2002 și ale actelor normative subsecvente acesteia referitoare la atestarea auditorilor energetici pentru clădiri și instalațiile aferente,

În urma cererii din dosarul nr. 350/2006 înregistrat la MTCT cu nr. 035043/2006 și a concluziilor Comisiei de examinare nr. 1 din 14.12.2006 se emite prezentul certificat.

București

D-na / Dl. MANEA V. VALENTINA-IULIANA

de profesie INGINER, cu domiciliul în localitatea BUCUREȘTI,

SE ATESTĂ

AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

GRADUL: I

SPECIALITATEA: CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII (AEIci)

DIRECTOR
CRISTIAN-PAUL STAMATIADE

MINISTRU DELEGAT
PENTRU LUCRĂRI PUBLICE ȘI AMENAJAREA TERITORIULUI
László BORBÉLY

Semnătura titularului

Data eliberării 28.12.2006

Seria BA Nr. 00661

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

005

Prezenta legitimaţie 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: 2021	Anul:	Anul:
Luna: 12	Luna:	Luna:
Ziua: 28	Ziua:	Ziua:
(LS)	(LS)	(LS)

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ŞI ADMINISTRAŢIEI PUBLICE

LEGITIMAŢIE

Seria B_A Nr. 00661

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ŞI ADMINISTRAŢIEI PUBLICE

Dl. / D-na MANEA V. VALENTINA IULIANA

Cod numeric personal: .....

Profesia: INGINER

ATESTAT

AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI



Gradul profesional: I

Specialitatea: CONSTRUCŢII ŞI INSTALAŢII (AE Ic)

Data emiterii : 28.12.2006

Director general,
Diana Doina TENEA

Şef serviciu / birou

Semnătura titularului

Prezenta legitimaţie este valabilă însoţită de certificatul de atestare auditor energetic pentru clădiri

Seria B_A Nr. 00661

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

226

DOCUMENTATIA DE AVIZARE A LUCRARILOR DE INTERVENTII

BORDEROU PIESE DESENATE

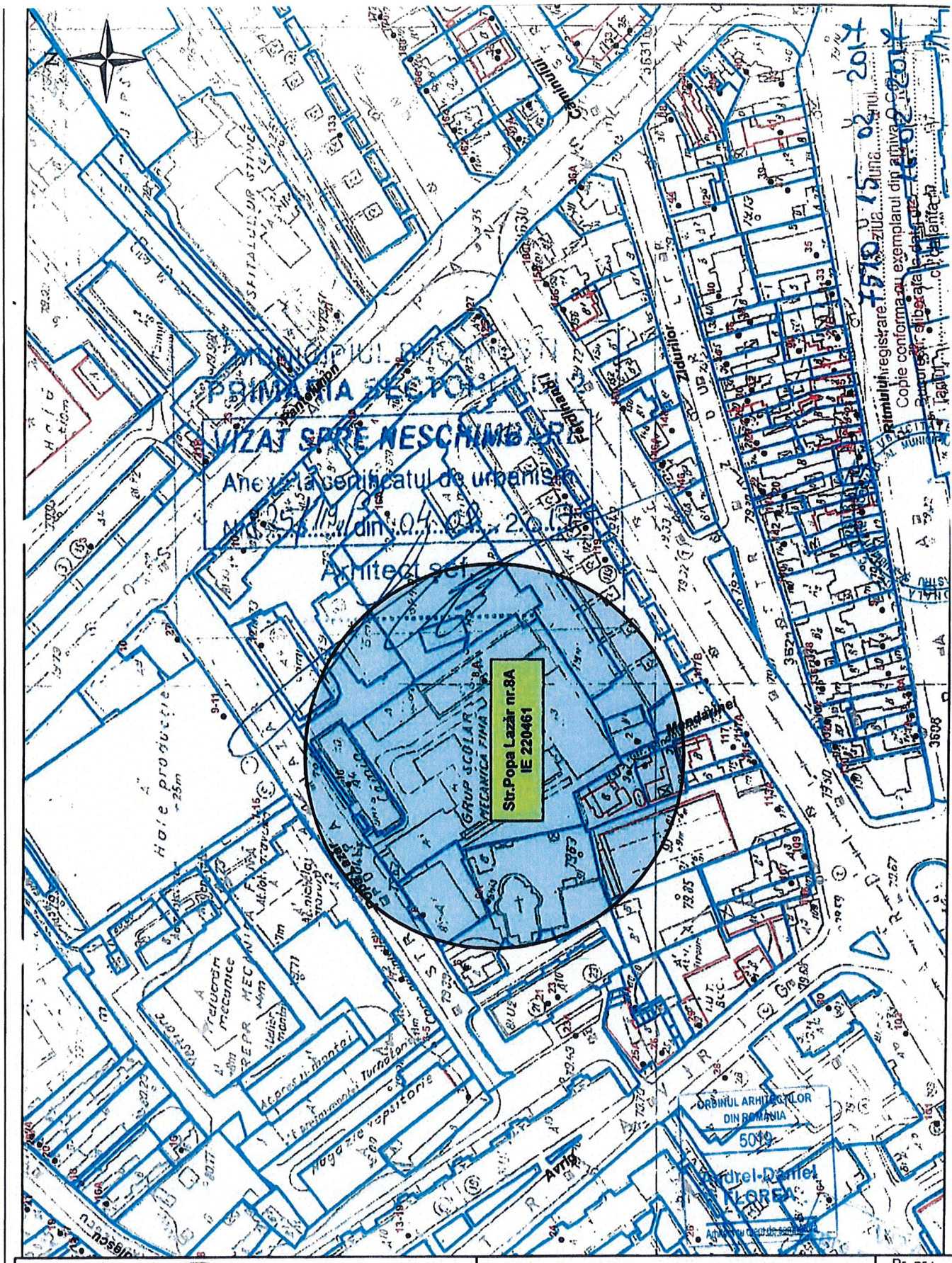
A. EXISTENT - corp C5

A01 PLAN DE INCADRARE IN ZONA, sc. 1:2000 - corp C5
A02 PLAN DE SITUATIE, sc. 1:500 - corp C5
A03 PLAN SUBSOL, sc. 1:100 - corp C5
A04 PLAN PARTER, sc. 1:100 - corp C5
A05 PLAN ETAJ 1, sc. 1:100 - corp C5
A06 PLAN ETAJ 2, sc. 1:100 - corp C5
A07 PLAN ETAJ 3, sc. 1:100 - corp C5
A08 PLAN ETAJ 4, sc. 1:100 - corp C5
A09 SECTIUNE LONGITUDINALA, sc. 1:100 - corp C5
A10 SECTIUNE TRANSVERSALA, sc. 1:100 - corp C5
A11 FATADA PRINCIPALA , sc. 1:100 - corp C5
A12 FATADA LATERALA STANGA, sc. 1:100 - corp C5
A13 FATADA LATERALA DREAPTA, , sc. 1:100 - corp C5
A14 FATADA POSTERIOARA, sc. 1:100 - corp C5

MANEA V. VALENTINA-IULIANA ROMÂNIA M.D.R.T. Nr. 00661 AEIci AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

227



ASOCIEREA: **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.** **S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.** *LIDER ASOCIERE:* **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.**	Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
	Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5** **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza: **AUDIT ENERGETIC**

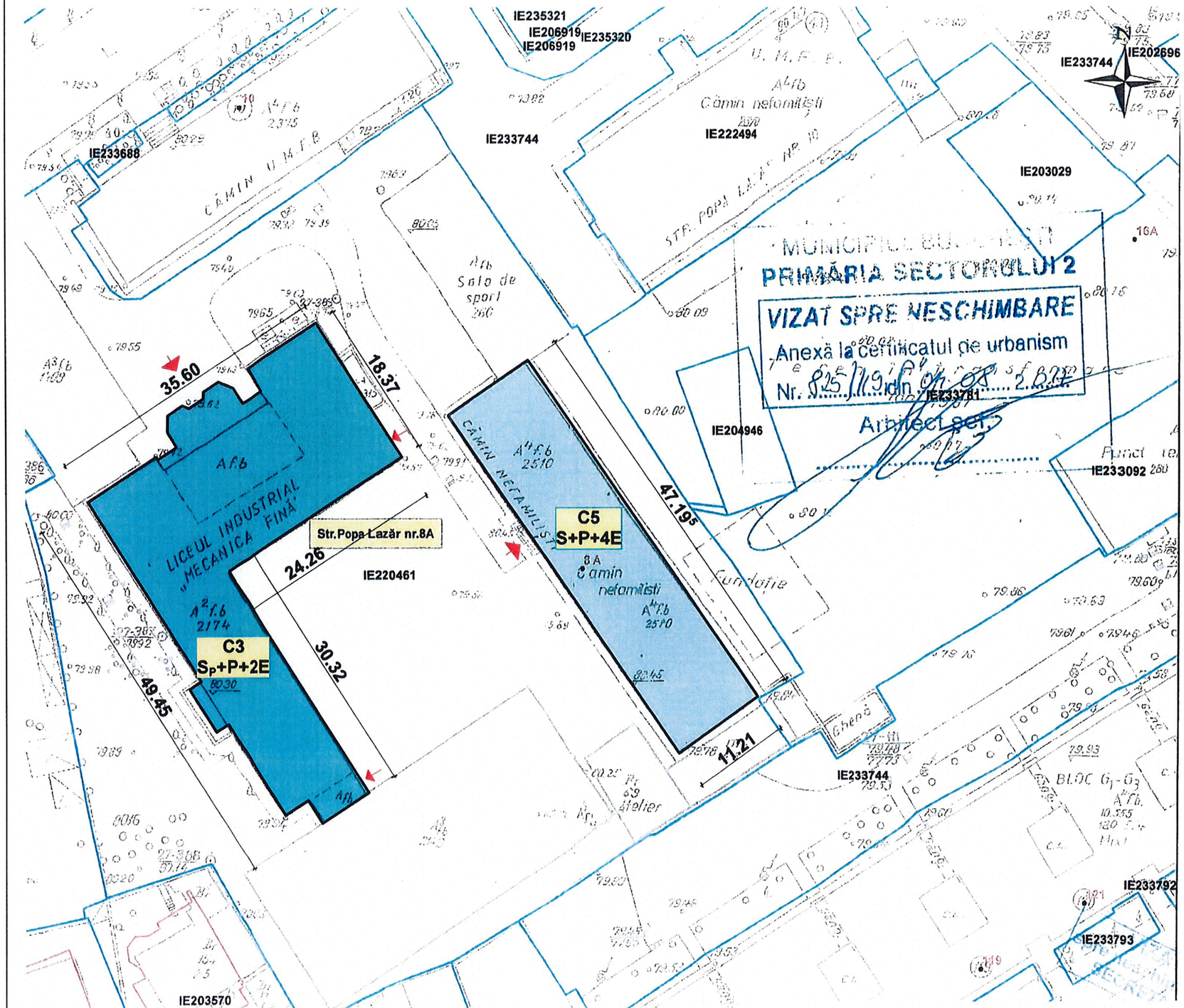
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:2000
Relevat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017
Desenat	ing. Matei Mihaela		

PLAN DE INCADRARE - corp C5

Plansa nr. **A01-C5**

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

228



VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
Arhitect cu drept de semnătură

ASOCIEREA: ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.*** ***S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.*** *LIDER ASOCIERE:* ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.***	Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
	Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5** **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza: **AUDIT ENERGETIC**

SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		
Relevat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017
Desenat	ing. Matei Mihaela		

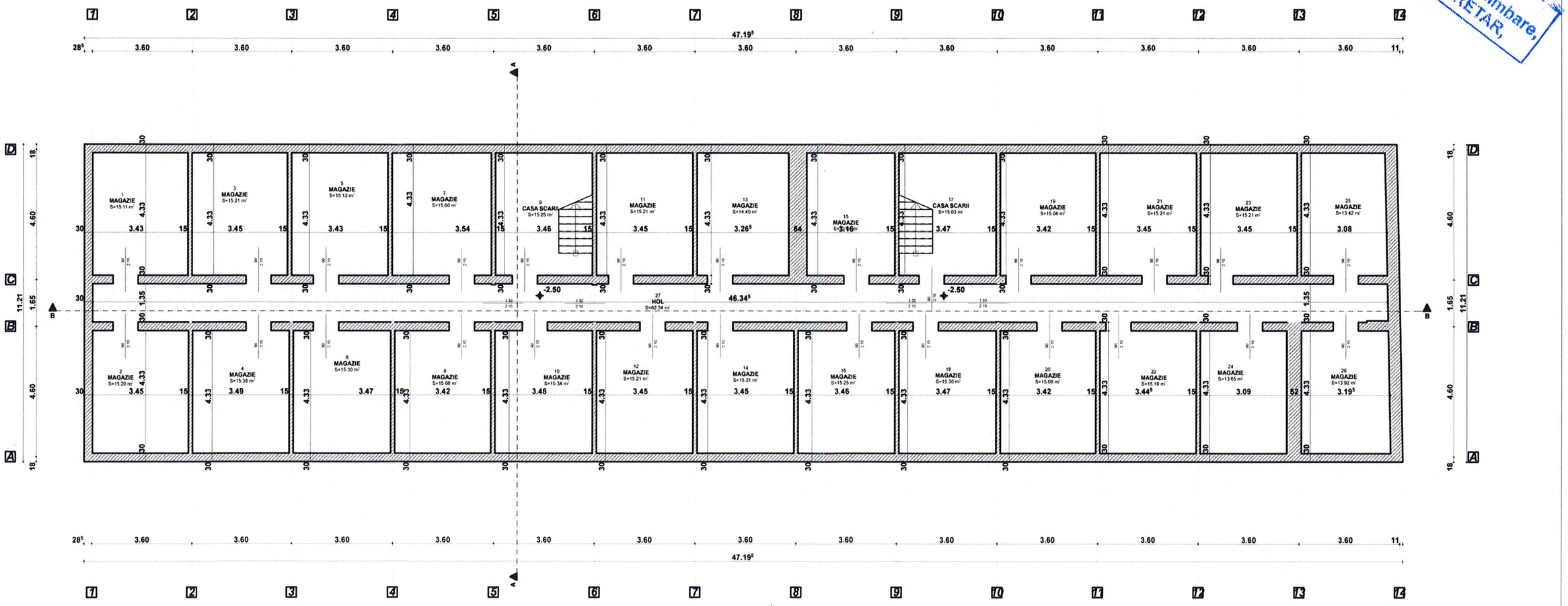
PLAN DE SITUATIE - corp C5

situatie existenta

Plansa nr. **A02-C5**

229

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,



ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
Arhitect cu drept de semnătură

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00661
AE I Cl.
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

SOCIETATEA COMERCIALĂ HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI - ROMÂNIA

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA:
S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.
S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.
LIDER ASOCIERE:
S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.

Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti

Pr. nr.: 4/2017

Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5**

Adresa: **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**

Faza: AUDIT ENERGETIC

SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA
Sef proiect	ing. Popescu Claudia	
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel	
Desenat	ing. Matei Mihaela	

Scara 1:100

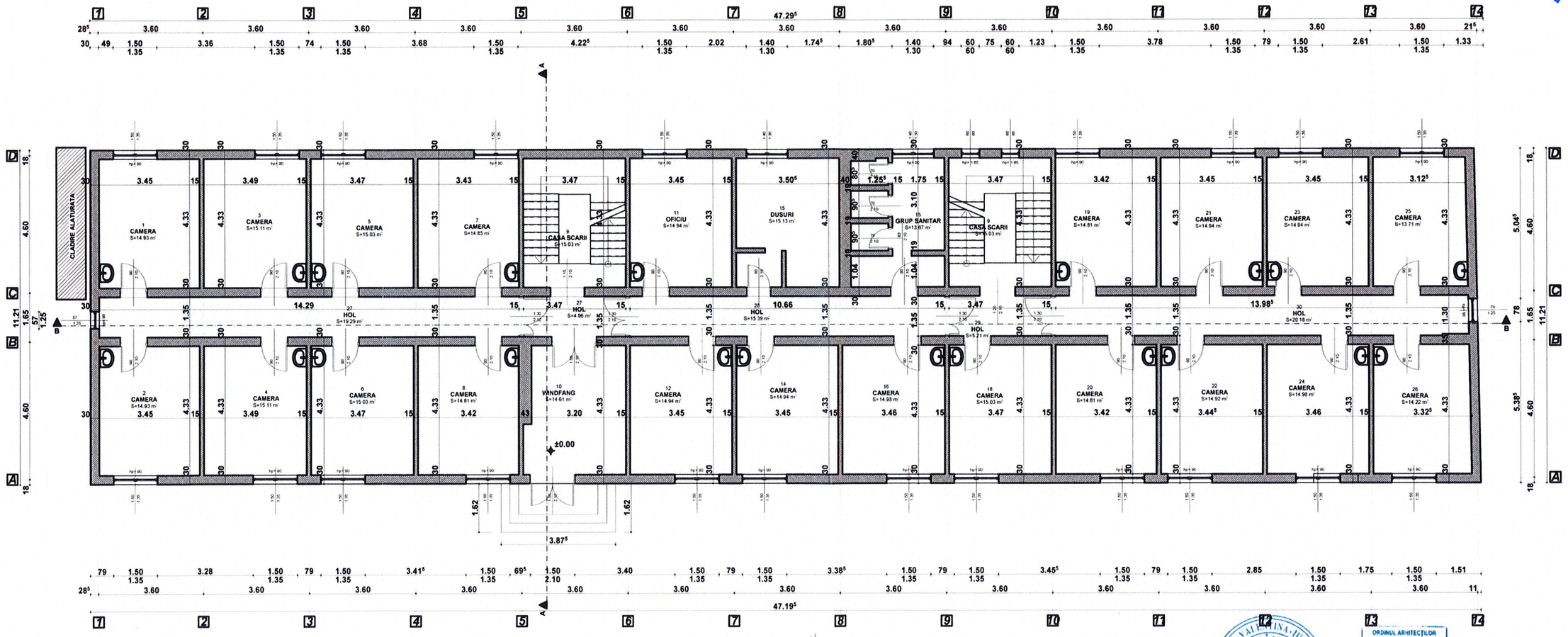
Data august 2017

PLAN SUBSOL - corp C5

situatie existenta

Plansa nr. **A03-C5**

230



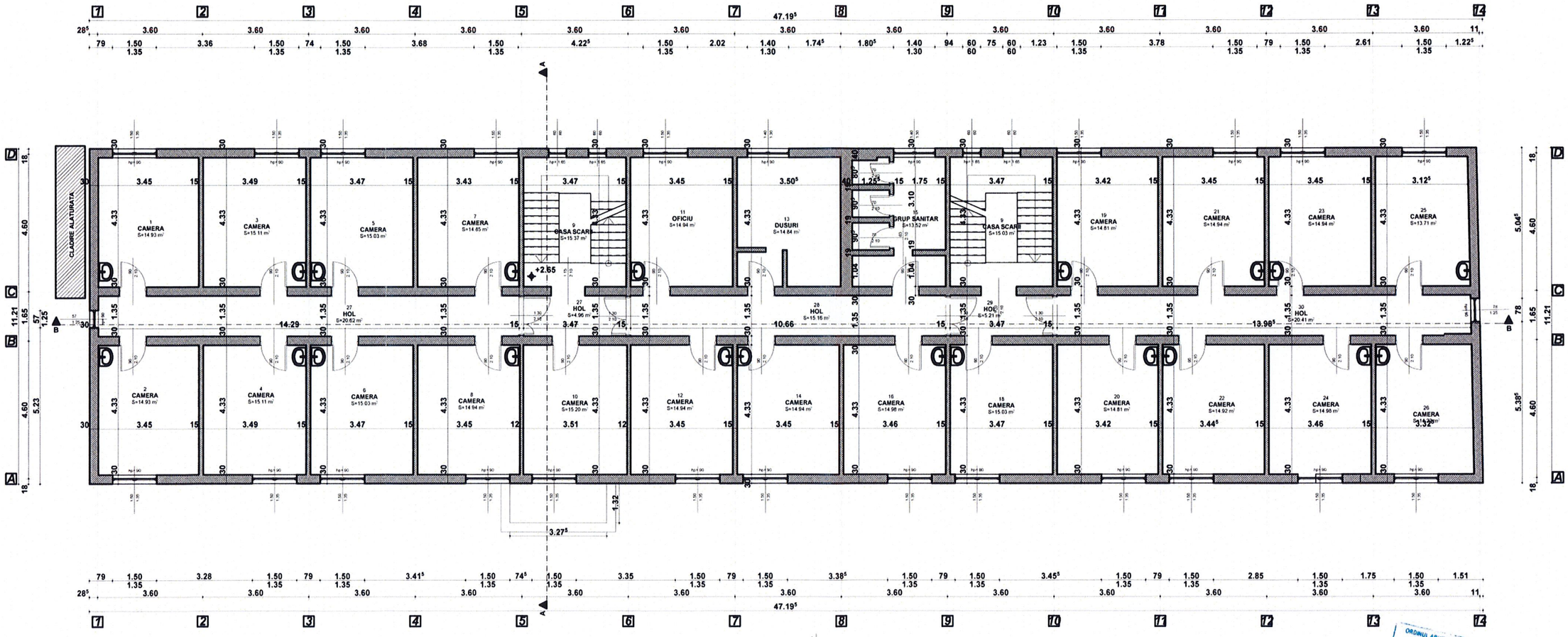
CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.** **S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.** *LIDER ASOCIERE:* **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.**				Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
				Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5** Adresa **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza AUDIT ENERGETIC
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	**PLAN PARTER - corp C5**	Plansa nr. **A04-C5**
Sef proiect	ing. Popescu Claudia				
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	**situatie existenta**	
Desenat	ing. Matei Mihaela				

231

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,



CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L. S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. LIDER ASOCIERE: S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.				Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti — Pr. nr.: 4/2017
				Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5 — Faza: AUDIT ENERGETIC
				Adresa: Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara	PLAN ETAJ 1 - corp C5 — Plansa nr. A05-C5
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:100	
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	
Desenat	ing. Matei Mihaela			situatie existenta

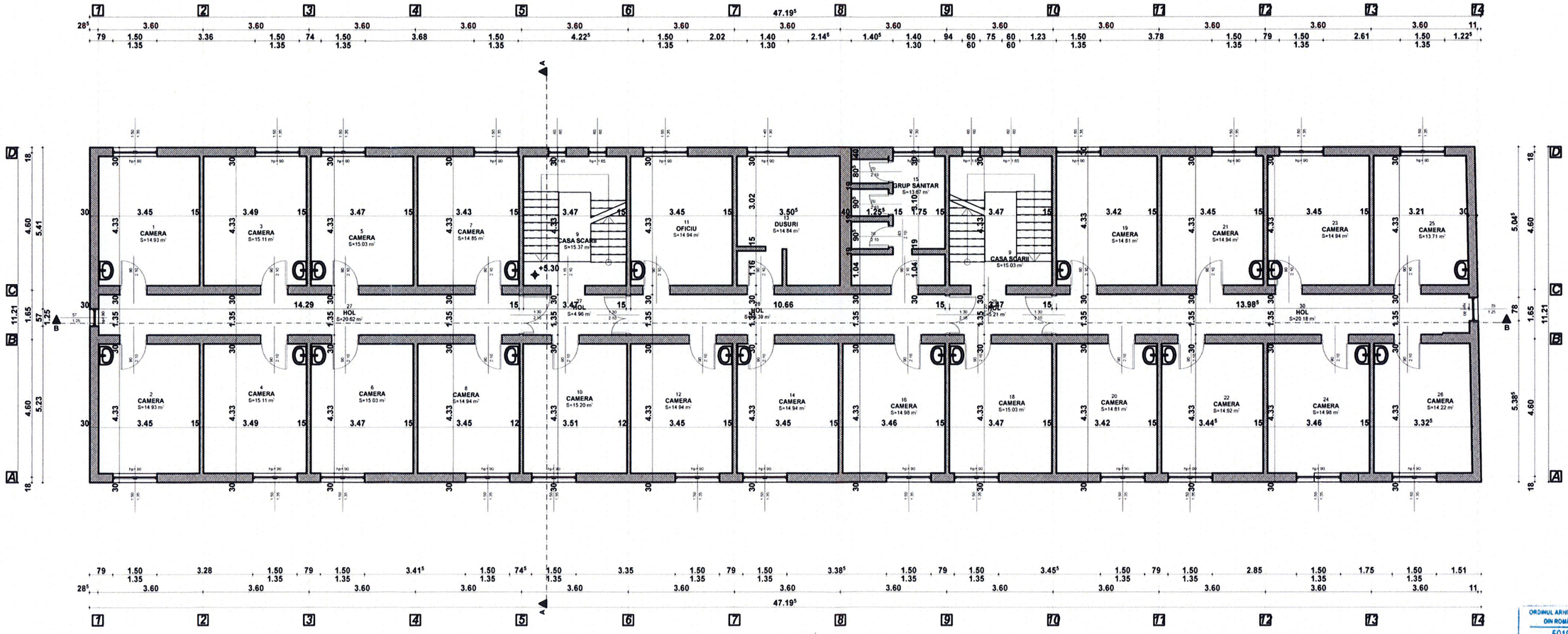
SOCIETATEA COMERCIALA HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCURESTI, ROMANIA

MANEA V. VALENTINA-IULIANA ROMÂNIA M.D.R.T. Nr. 00661 AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLADIRI

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA 5019 Andrei-Daniel FLOREA

232

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,



ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
Arhitect cu Drept de semnătură

SOCIETATEA COMERCIALĂ HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI, ROMÂNIA

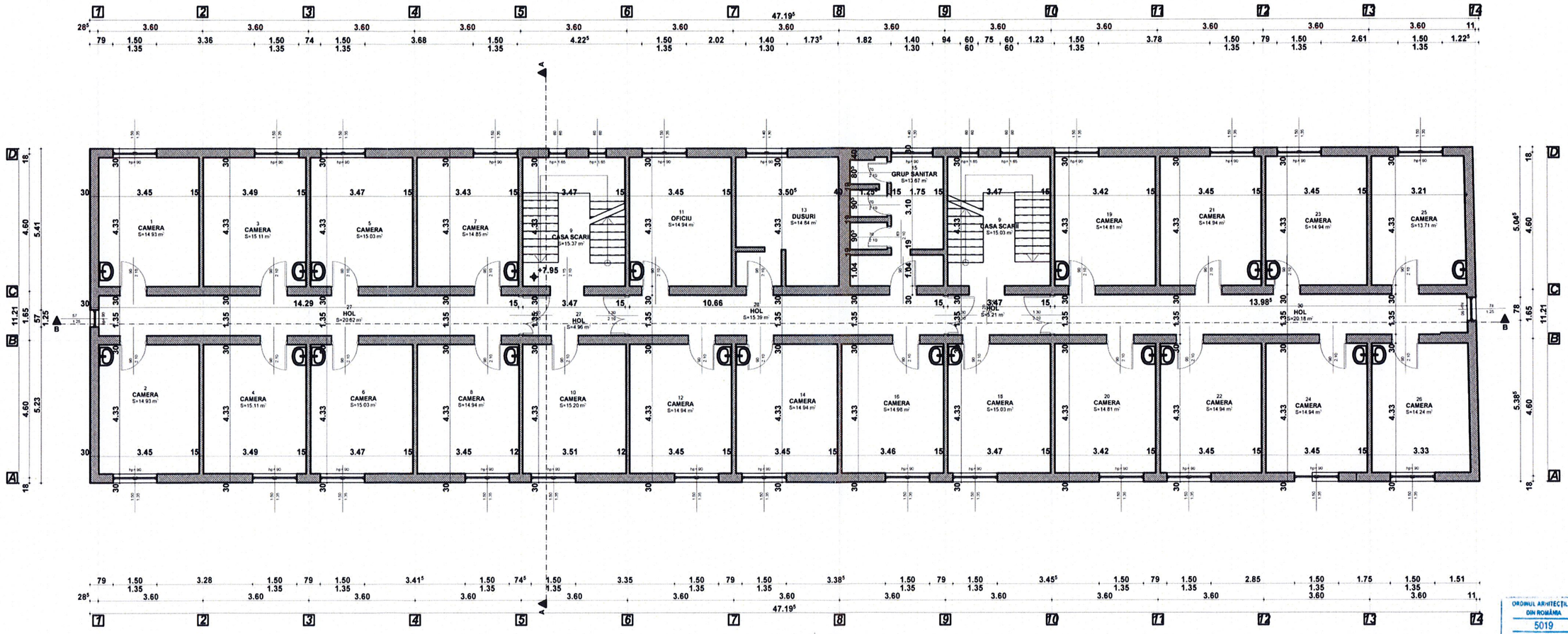
MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00661
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.*** ***S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.*** *LIDER ASOCIERE:* ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.***			Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
			Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5** Adresa: **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza: AUDIT ENERGETIC
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	**PLAN ETAJ 2 - corp C5** **situatie existenta**	Plansa nr. **A06-C5**
Sef proiect	ing. Popescu Claudia				
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017		
Desenat	ing. Matei Mihaela				

233

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,



ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
Arhitect cu drept de semnătură

SOCIETATEA COMERCIALĂ HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI, ROMÂNIA

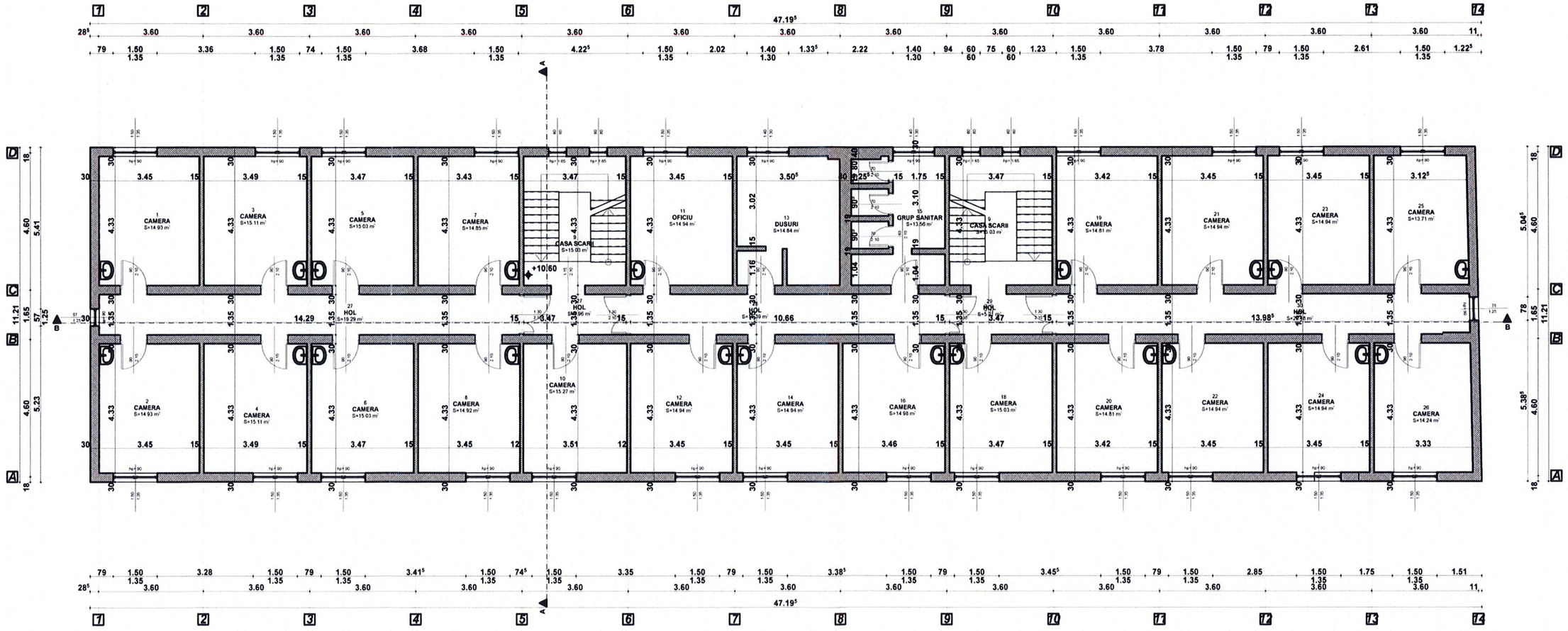
MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 06661
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.** **S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.** *LIDER ASOCIERE:* **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.**	Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti		Pr. nr.: 4/2017
	Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5** Adresa: **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**		Faza: AUDIT ENERGETIC
SPECIFICATIE / NUME / SEMNATURA		Scara 1:100	**PLAN ETAJ 3 - corp C5** **situatie existenta**
Sef proiect: ing. Popescu Claudia			Plansa nr. **A07-C5**
Proiectat: arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	
Desenat: ing. Matei Mihaela			

234

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,



CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

SOCIETATEA COMERCIALA HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCURESTI, ROMANIA

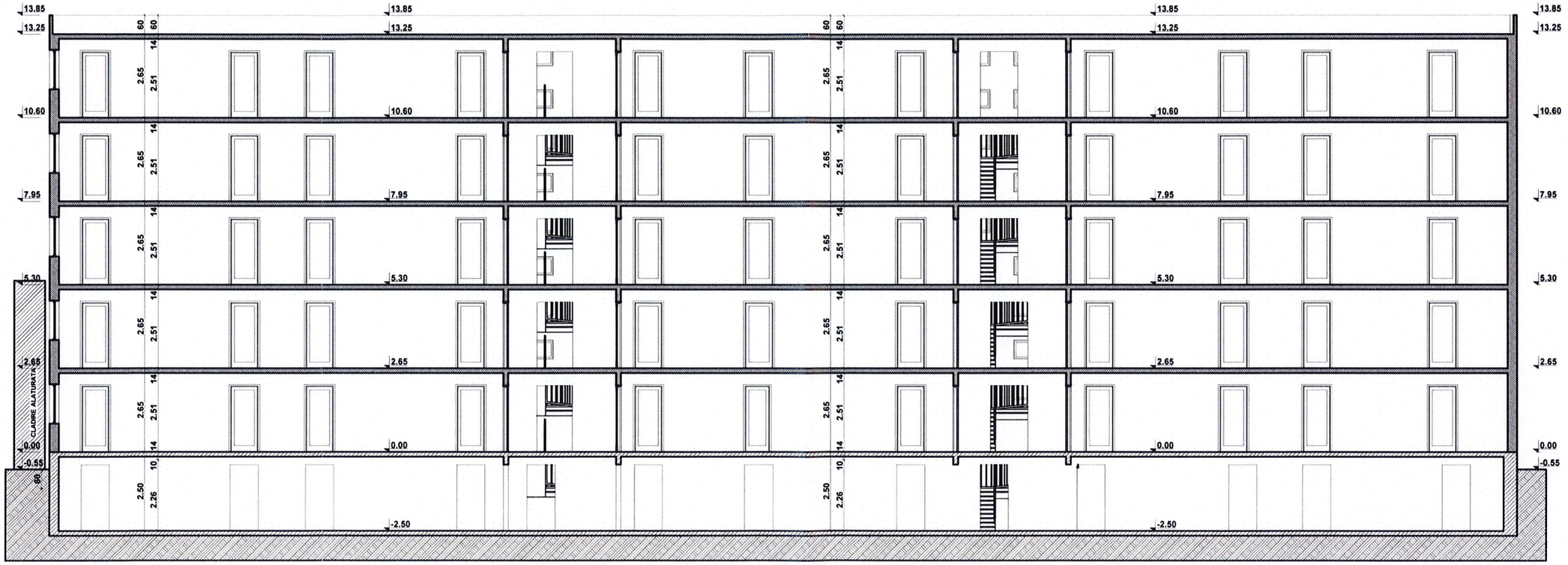
MANEA V. VALENTINA-IULIANA ROMÂNIA M.D.R.T. Nr. 0[illegible]61 AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLADIRI

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA 5019 Andrei-Daniel FLOREA Arhitect cu drept de semnătură

ASOCIEREA: **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.** **S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.** *LIDER ASOCIERE:* **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.**				Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti — Pr. nr.: 4/2017
				Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5** — Faza: AUDIT ENERGETIC
				Adresa: **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	**PLAN ETAJ 4 - corp C5** — Plansa nr. **A08-C5**
Sef proiect	ing. Popescu Claudia			
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	**situatie existenta**
Desenat	ing. Matei Mihaela			

235

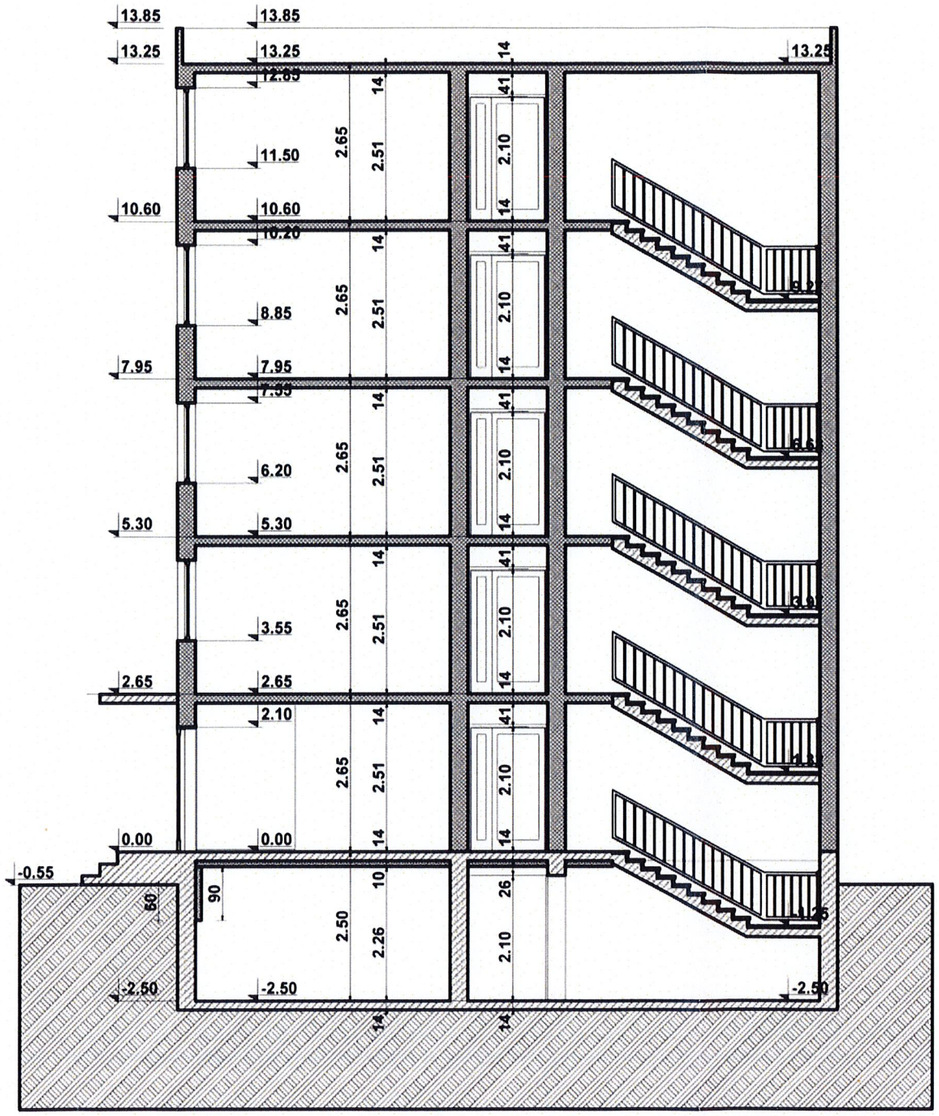
VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,



CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L. S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. LIDER ASOCIERE: S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.			Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
			Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5 Adresa Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti		Faza AUDIT ENERGETIC
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	SECTIUNE LONGITUDINALA - corp C5 situatie existenta	Plansa nr. A09-C5
Sef proiect	ing. Popescu Claudia				
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017		
Desenat	ing. Matei Mihaela				

236



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

MANEA S. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 04661
AE ci
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLADIRI

SOCIETATEA COMERCIALA
HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.
BUCUREȘTI - ROMÂNIA

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
Arhitect cu drept de semnătură

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA:
S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.
S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.
LIDER ASOCIERE:
S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.

Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti

Pr. nr.: 4/2017

Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5**
Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti

Faza: **AUDIT ENERGETIC**

SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA
Sef proiect	ing. Popescu Claudia	
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel	
Desenat	ing. Matei Mihaela	

Scara 1:100

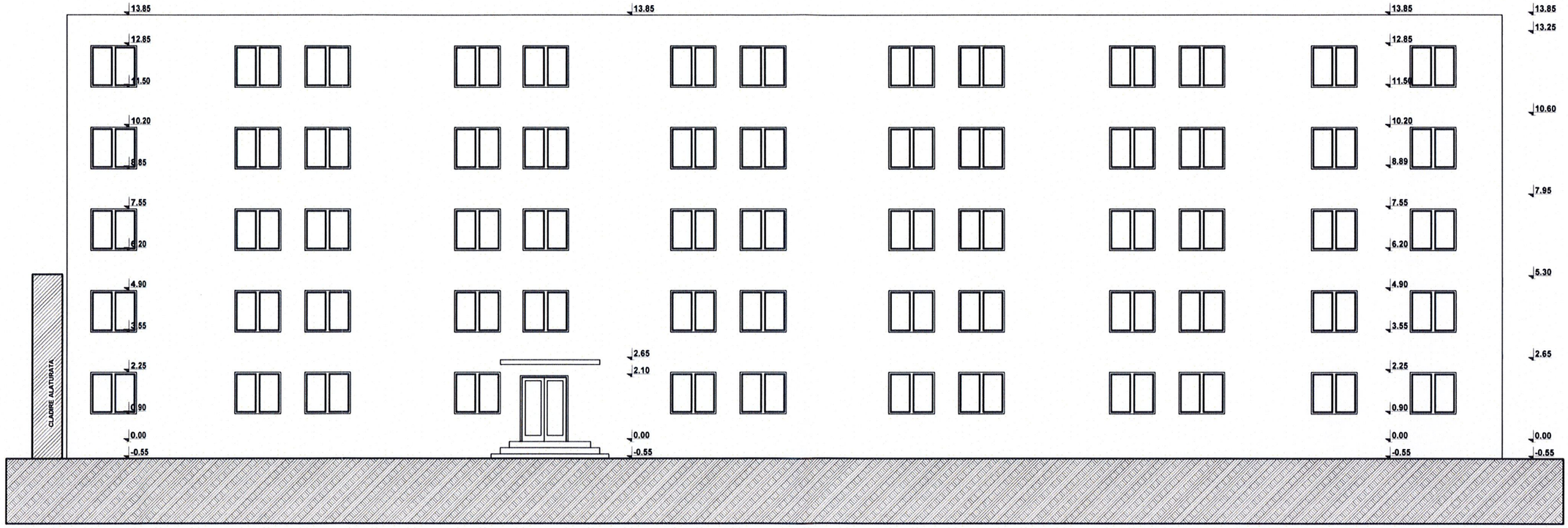
Data august 2017

SECTIUNE TRANSVERSALA - corp C5
situatie existenta

Plansa nr. **A10-C5**

237

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,



CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

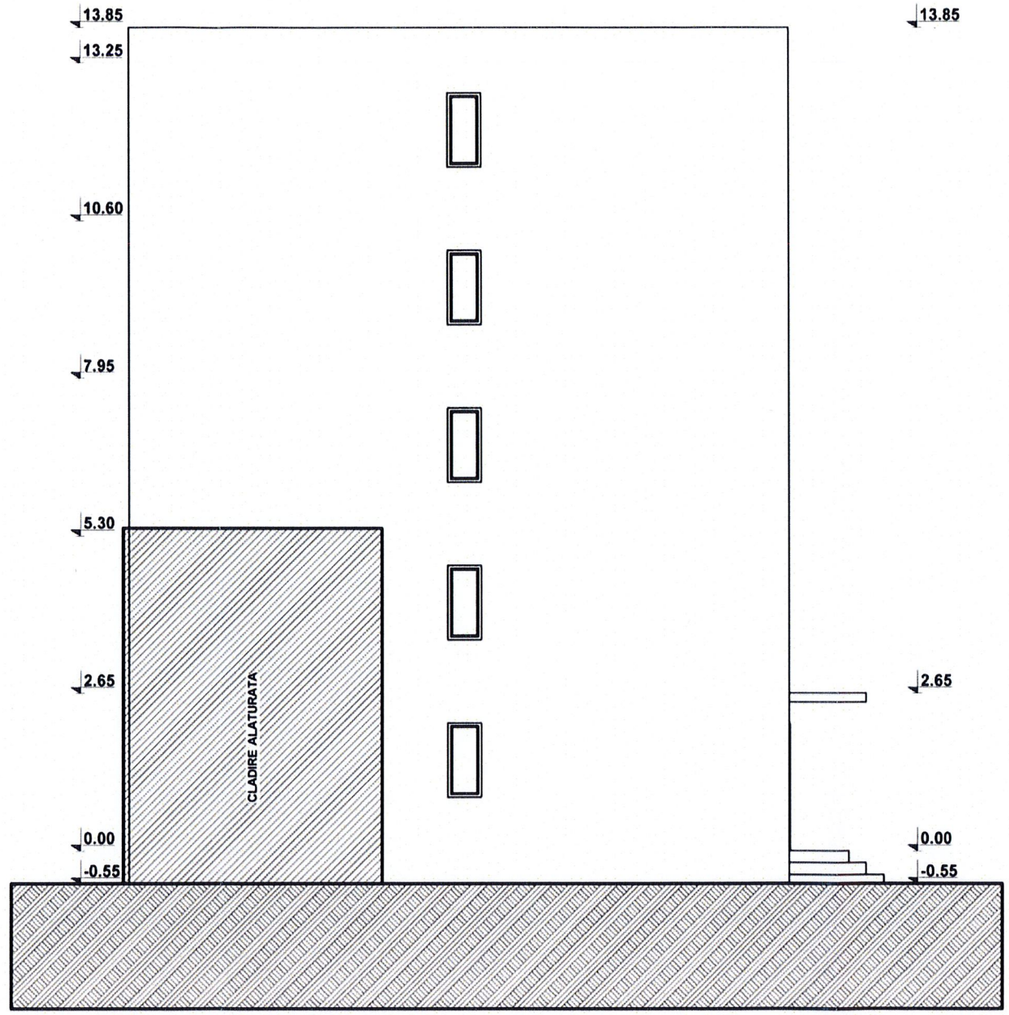
SOCIETATEA COMERCIALA HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCURESTI, ROMANIA

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
Arhitect cu drept de semnătură

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 09061
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLADIRI

ASOCIEREA: ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.*** ***S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.*** *LIDER ASOCIERE:* ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.***			Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
			Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5** Adresa: **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza AUDIT ENERGETIC
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	**FATADA PRINCIPALA - corp C5** **situatie existenta**
Sef proiect	ing. Popescu Claudia			Plansa nr. **A11-C5**
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	
Desenat	ing. Matei Mihaela			

238



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00661
AE I ci
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLADIRI

ORDINUL ARHITECTILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
Arhitect cu drept de semnătură

SOCIETATEA COMERCIALA HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI - ROMÂNIA

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.*** ***S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.*** *LIDER ASOCIERE:* ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.***			Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti
			Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5** **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017
Desenat	ing. Matei Mihaela		

FATADA LATERALA STANGA - corp C5

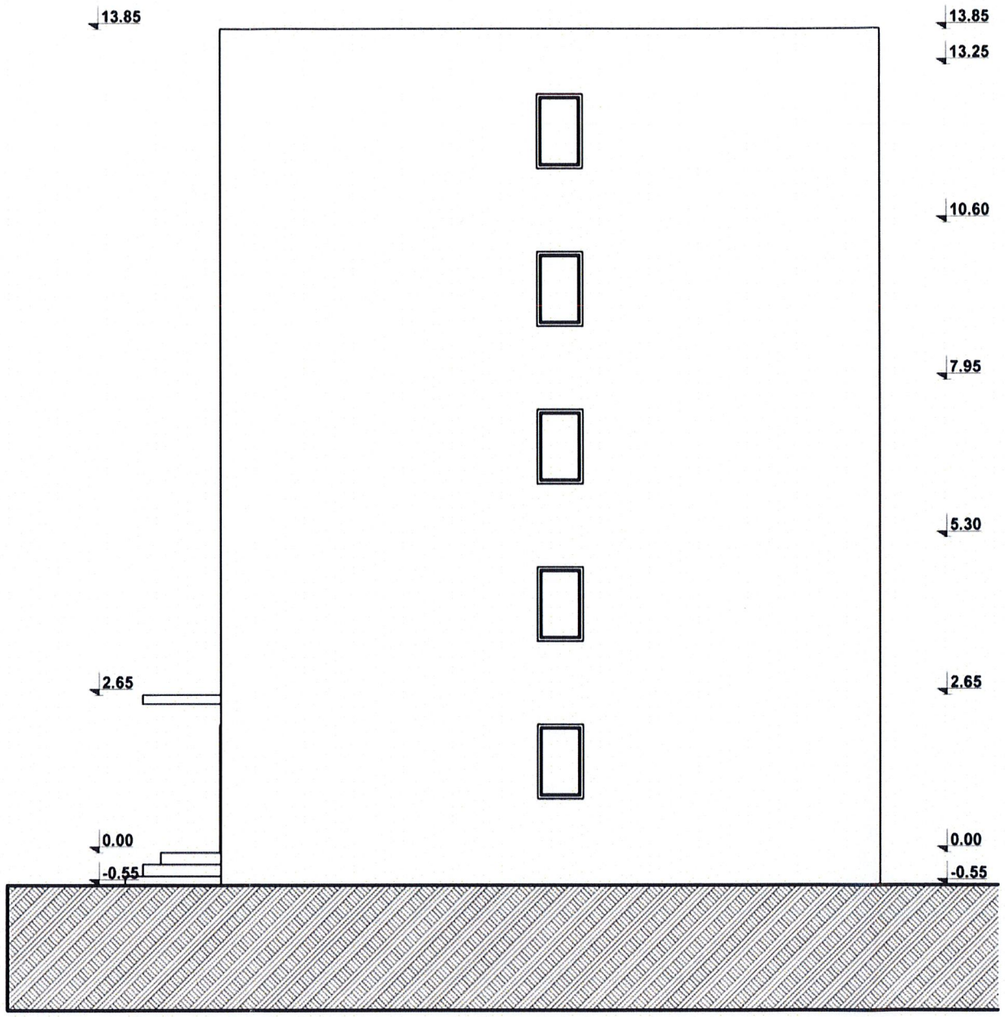
situatie existenta

Pr. nr.: 4/2017

Faza **AUDIT ENERGETIC**

Plansa nr. **A12-C5**

239



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 09661
AE. I ci
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLADIRI

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
Arhitect cu drept de semnătură

SOCIETATEA COMERCIALA HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI - ROMÂNIA

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA:
S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.
S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.
LIDER ASOCIERE:
S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.

Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti

Pr. nr.: 4/2017

Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5**
Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti

Faza: **AUDIT ENERGETIC**

SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA
Sef proiect	ing. Popescu Claudia	
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel	
Desenat	ing. Matei Mihaela	

Scara 1:100

Data august 2017

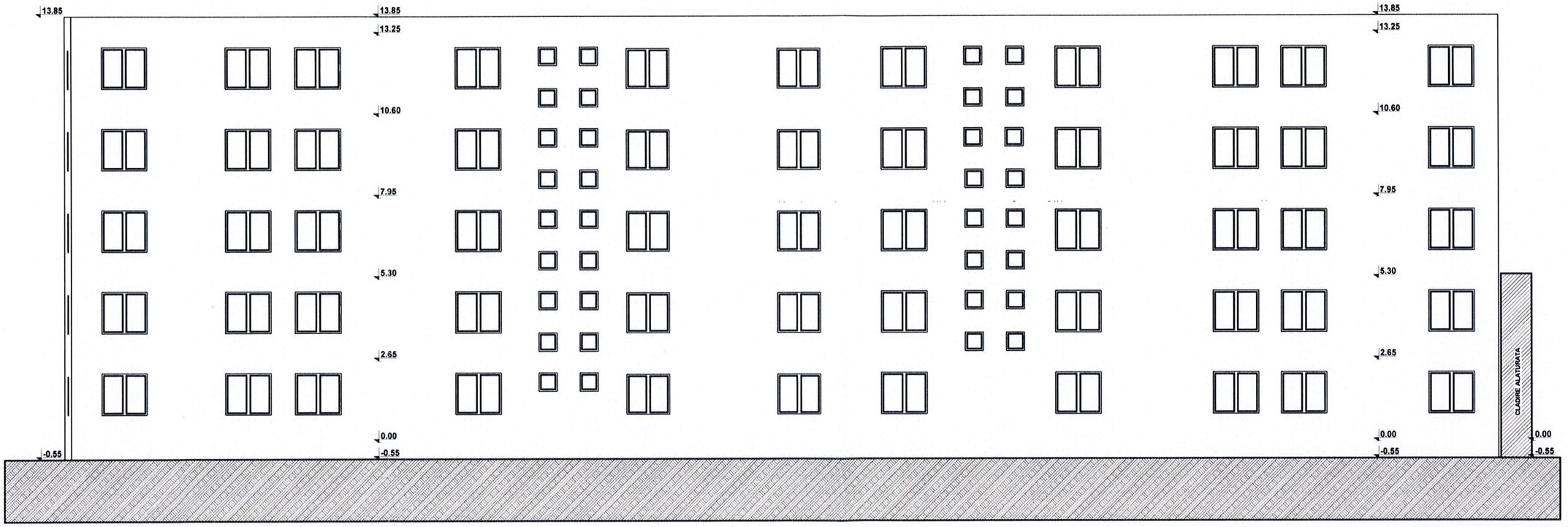
FATADA LATERALA DREAPTA - corp C5

situatie existenta

Plansa nr. **A13-C5**

240

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,



CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

SOCIETATEA COMERCIALA HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCURESTI - ROMANIA

MANEA V. VALENTINA-IULIANA ROMÂNIA M.D.R.T. Nr. 0[illegible]61 AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLADIRI

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA 5019 Andrei-Daniel FLOREA Arhitect cu Drept de Semnătură

ASOCIEREA: ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.*** ***S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.*** *LIDER ASOCIERE:* ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.***			Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
			Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5** Adresa **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza AUDIT ENERGETIC
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	**FATADA POSTERIOARA - corp C5** **situatie existenta**
Sef proiect	ing. Popescu Claudia			Plansa nr. **A14-C5**
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	
Desenat	ing. Matei Mihaela			

241

DOCUMENTATIA DE AVIZARE A LUCRARILOR DE INTERVENTII

Contract nr. 65171 din 04.08.2017



OBIECTIV: ***EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE / MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC „ ION I.C. BRATIANU"***
ADRESA: ***STR. POPA LAZAR , NR. 8A, SECTOR 2, MUNICIPIUL BUCURESTI***

BENEFICIAR : ***SECTORUL 2 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI***

06 septembrie 2017

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

242

BENEFICIAR: SECTORUL 2 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI
ORDONATOR PRINCIPAL DE CREDITE: SECTORUL 2 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI

RESPONSABIL DE CONTRACT

ASOCIEREA
S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.
S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.

Proiect Nr.:	**4/ 2017**	**Faza:**	**Documentatie de avizare a lucrarilor de interventie**
Denumire obiectiv:	***EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE / MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC „ION I.C. BRATIANU"***		
Adresa obiectiv:	***STRADA POPA LAZAR, NR. 8A, SECTOR 2, BUCURESTI***		
Conţinut volum:	**DOCUMENTATIE DE AVIZARE A LUCRARILOR DE INTERVENTIE**		

SOCIETATEA ELABORATOARE

S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.

Administrator
Gheorghe Popescu

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

243

FIŞA DE RESPONSABILITĂŢI

Contract nr. 65171 din 04.08.2017

1. ÎNSUŞIREA DOCUMENTAŢIEI :

SECTORUL 2, BUCURESTI

2. COLECTIV DE ELABORARE:

Sef proiect :	**Ing. Claudia Liliana POPESCU**
Auditor gradul I :	**Ing. Valentina – Iuliana Manea**
ARHITECTURA	**Arhitect: Andrei Daniel FLOREA**
CONSTRUCTII	**Inginer: Bogdan GHIOC**
INSTALATII	**Inginer : Adrian ADAM**
	Inginer: Florin STARPITU
DOCUMENTATIE ECONOMICA	**Expert financiar: Raluca Andreea CONSTANTIN**

3. EDITARE

Tehnoredactare, culegere text:	Membrii colectivului de lucru

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

244

CONŢINUTUL VOLUMULUI

1. INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTITII 6
1.1. Denumirea obiectivului de investiţii: 6
1.2. Ordonator principal de credite/investitor: 6
1.3. Ordonator de credite (secundar/tertiar): 6
1.4. Beneficiarul investitiei: 6
1.5. Elaboratorul documentatiei de avizare a lucrarilor de interventie 6
2. SITUATIA EXISTENTA SI NECESITATEA REALIZARII LUCRARILOR DE INTERVENTII 7
2.1. Prezentarea contextului: politici, strategii, legislatie, acorduri relevante, structuri institutionale si financiare 7
2.2. Analiza situatiei existente si identificarea necesitatilor si a deficientelor 7
2.3. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investitiei publice 7
3. DESCRIEREA CONSTRUCTIILOR EXISTENTE 8
3.1. Particularitati ale amplasamentului 8
3.2. Regimul juridic 9
3.3. Caracteristici tehnice si parametri specifici 10
3.4. Analiza starii constructiei, pe baza concluziilor expertizei tehnice si/sau auditului energetic 11
3.5. Starea tehnica, inclusiv sistemul structural si analiza diagnostic, din punctul de vedere al asigurarii cerintelor fundamentale aplicabile, potrivit legii 12
Caracteristicile cladirii: 14
Date tehnice : 14
Elemente de alcătuire a structurii de rezistenţă a clădirii 15
Elemente de izolare termica 17
Instalaţia de încălzire şi preparare a apei calde de consum 17
Sistemul de ventilatie/climatizare este reprezentat de mici investitii punctuale constand in aparate de aer conditionat tip splitter catre nu vor fi luate in considerare. 19
Starea actuala a clădirilor 19
3.6. Actul doveditor al fortei majore 19
4. CONCLUZIILE EXPERTIZEI TEHNICE SI A AUDITULUI ENERGETIC, CONCLUZIILE STUDIILOR DE DIAGNOSTICARE 20
Expertiza tehnica 26
Auditul energetic 27

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

5. IDENTIFICAREA SCENARIILOR/OPTIUNILOR TEHNICO – ECONOMICE (MINIMUM DOUA) SI ANALIZA DETALIATA A ACESTORA 33
5.1 Solutia tehnica, din punct de vedere tehnologic, constructiv, tehnic, functional-arhitectural si economic 39
5.2 Necesarul de utilităti rezultate, inclusiv estimari privind depasirea consumurilor initiale de utilitati si modul de asigurare a consumurilor suplimentare 55
5.3 DURATA DE REALIZARE SI ETAPELE PRINCIPALE 56
5.4 COSTURILE ESTIMATIVE ALE INVESTITIEI 57
5.5 Sustenabilitatea realizarii investitiei 57
5.6 Analiza financiară şi economică aferentă realizării lucrărilor de intervenţie: 59
6. SCENARIUL/OPTIUNEA TEHNICO-ECONOMICA RECOMANDATA 69
6.1 Comparatia scenariilor/optiunilor propuse din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilitatii riscurilor 69
6.2 Selectarea si justificarea scenariului recomandat 71
6.3. Principalii indicatori tehnico -economici aferenti investitiei 72
6.4. Prezentarea modului in care se asigura conformarea cu reglementarile specifice functiunii preconizate din punctul de vedere al asigurarii tuturor cerintelor fundamentale aplicabile constructiei, conform gradului de detaliere al propunerilor tehnice 76
6.5. Nominalizarea surselor de finantare a investitiei publice 81
7. URBANISM, AVIZE SI ACORDURI CONFORME 82
7.1. Certificatul de urbanism 82
7.2. Studiu topografic, vizat de catre Oficiul de Cadastru si Publicitate Imobiliara 82
7.3.Extras de Carte Funciara 82
7.4. Avize privind asigurarea utilitatilor, in cazul suplimentarii capacitatii existente 82
7.5. Actul administrativ al autoritatii competente pentru protectia mediului, masuri de diminuare a impactului, masuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu, de principiu, in documentatia tehnico economica 82
7.6. Avize acorduri si studii specifice 82

PAVEL GH. CONSTANTIN ROMANIA NR. 250 A1, A3 INGINER EXPERT TEHNIC

MANEA V. VALENTINA-IULIANA ROMÂNIA M.D.R.T. Nr. 00661 AEIci AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

DOCUMENTATIE DE AVIZARE A LUCRARILOR DE INTERVENTII

1. INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTITII

1.1.Denumirea obiectivului de investiţii:

Prezenta lucrare este realizată in baza contractului de servicii ***din data de 04.08.2017 "Servicii de elaborare a documentatiei de proiectare pentru fazele Expertiza Tehnica, Audit Energetic si DALI aferente proiectului „ Eficientizare energetica prin reabilitare/modernizare a Liceului Tehnologic „ Ion I.C. Bratianu", finantat prin Programul Operational Regional 2014-2020, Axa prioritara 3: Sprijinirea tranzitiei catre o economie cu emisii scazute de carbon, Prioritate de investitii 3.1 – Sprijinirea eficientei energetice, a gestionarii inteligente a energiei si a utilizarii energiei din surse regenerabile in infrastructurile publice, inclusiv in cladirie publice, si in sectorul locuintelor.", incheiat intre Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti si Asocierea dintre*** **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.** si **S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.** si a fost elaborata pentru imobilul situat in ***strada Popa Lazar, nr. 8A, SECTOR 2, BUCURESTI – Liceul Tehnologic „ Ion I.C. Bratianu",***

1.2.Ordonator principal de credite/investitor: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti

1.3.Ordonator de credite (secundar/tertiar): Nu este cazul

1.4.Beneficiarul investitiei: SECTORUL 2 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI

1.5.Elaboratorul documentatiei de avizare a lucrarilor de interventie

S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.

Data elaborarii: 06.09.2017

Faza de proiectare: Documentatia de avizare a lucrarilor de interventie

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

2. SITUATIA EXISTENTA SI NECESITATEA REALIZARII LUCRARILOR DE INTERVENTII

2.1. Prezentarea contextului: politici, strategii, legislatie, acorduri relevante, structuri institutionale si financiare

Contextul actual ofera posibilitatea reabilitarii si modernizarii cladirilor publice sprijinita prin Programul Operational Regional 2014-2020 – Axa prioritara 3 – Sprijinirea tranzitiei catre o economie cu emisii scazute de carbon, Prioritatea de investitii 3.1. – Sprijinirea eficientei energetice, a gestionarii inteligente a energiei si a utilizarii energiei din surse regenerabile in infrastructurile publice, inclusiv in cladirile publice, si in sectorul locuintelor, Operatiunea B – Cladiri publice.

Obiectivul specific al prioritatii de investitii este cresterea eficientei energetice in cladirile rezidentiale, cladirile publice si sistemele de iluminat public, indeosebi a celor care inregistreaza consumuri energetice mari.

2.2. Analiza situatiei existente si identificarea necesitatilor si a deficientelor

- In prezent constructiile se afla intr-un stadiu corespunzator din punct de vedere al structurii de rezistenta.
- Din punct de vedere arhitectural, cladirile sunt într-o stare tehnică relativ bună. Atât la interior, cât şi la exterior insa, finisajele sunt partial degradate.
- Instalatiile electrice sunt afectate de un grad mare de uzura fizica care prezinta un potential pericol pentru utilizatori;
- Tâmplăria exterioara, din PVC cu geam termoizolant, este prevazuta cu masuri partiale de etansare si garnituri partial deteriorate, care nu indeplineste conditiile actuale de eficienta energetica;
- Trotuarele perimetrale cladirii sunt partial deteriorate cu rostul intre acestea si constructie fara masuri de etansare;
- Straturile terasei sunt partial degradate la fel si sistemul de colectare a apelor pluviale;
- Consumurile energetice sunt mari;
- Inconfort termic datorat lipsei climatizării;
- Faţade partial deteriorate;
- Instalaţii sanitare, termice şi electrice îmbătrânite;
- Grupuri sanitare degradate şi nedimensionate corespunzător;
- Nu este realizat accesul persoanelor cu dizabilităţi.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

2.3. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investitiei publice

Realizarea reabilitarii termice a anvelopei si prin modernizarea clădirilor se va obtine cresterea eficientei energetice prin economia de energie folosită, reducerea poluării şi scăderea consumurilor.

Obiectivele propuse prin aplicarea solutiilor de reabilitare a instalatiilor existente, avand la baza evaluarea starii existente, sunt urmatoarele:

- reducerea consumurilor de energie termica pentru asigurarea necesarului de caldura;
- cresterea confortului termic al ocupantilor cladirilor;
- cresterea randamentului si optimizarea exploatarii sistemului de incalzire; reducerea cheltuielilor de intretinere a instalatiilor.

De asemenea, pentru reducerea consumului de energie pentru iluminat se propune si eficientizarea instalatiei de iluminat.

248

3. DESCRIEREA CONSTRUCTIILOR EXISTENTE

3.1. Particularitati ale amplasamentului

a) Descrierea amplasamentului (localizare – intravilan/extravilan, suprafata terenului, dimensiuni in plan)

Liceul Tehnologic „ Ion I.C. Bratianu" este situat in intravilanul municipiului Bucuresti pe un teren cu suprafata de 6126.60 mp.

Dimensiuni in plan corp C3:

Tronsonul C3a are un contur rectangular cu dimensiunile in plan de 9.65 m x 42.90 m.
Tronsonul C3b are un contur rectangular cu dimensiunile in plan de 18.40 m x 24.15 m din care lipsesc doua zone dreptunghiulare cu dimensiunile de 2.60 m x 3.10 m.

Dimensiuni in plan corp C5: 14.20 m x 47.20 m.

b) Relatiile cu zonele invecinate, accesuri existente si/sau cai de acces posibile

Accesul pe amplasament se face din strada Popa Lazar, acces asfaltat.

c) Datele seismice si climatice

- zona climatica: II conform harţii de zonare climatica a României, fig Al din SR 1907-1, Te- -21°C.
- orientarea fata de punctele cardinale: NV faţada principala corp C3; SV fatada principala corp C5.
- zona eoliana: II la o viteza a vantului de 3,5-8,5 m/s conform hartii de incadrare a localitaţilor in zone eoliene, fig 4 din SR 1907-1 poziţia fata de vanturile dominante: amplasament moderat adapostit pentru faţada principală şi cea posterioara.
- zona seismica de calcul Bucuresti cu Tc – 1,6 sec si ag=0,24 g pentru IMR =100 ani, (valori din editia 2006);

d) Studii de teren

- Studiu geotehnic pentru solutia de consolidare a infrastructurii conform reglementarilor tehnice in vigoare

A fost intocmit Studiu Geotehnic de catre SC BOREAL ACTIV SRL dar asa cum rezulta si din expertiza tehnica nu este cazul de solutia de consolidare.

Cercetarea geotehnica s-a stabilit tinand cont de prevederile normativului NP 074-2014 conform caruia s-a estimat incadrarea preliminara a lucrarii in Categoria Geotehnica 2 asociata unui risc geotehnic moderat.

Amplasamentul imobilului studiat a fost investigat , prin intermediul a doua sondaje si a unui foraj geotehnic.

Din analiza lucrarilor de investigare de teren si laborator rezulta ca terenul de fundare din amplasament prezinta caracteristici geotehnice compatibile cu realizarea lucrarilor propuse prin proiect.

- Studii de specialitate necesare, precum studii topografice, geologice, de stabilitate ale terenului, hidrologice, hidrogeotehnice, dupa caz

Nu este cazul

e) Situatia utilitatilor tehnico-edilitare existente

Cladirea are asigurate urmatoarele utilitati:

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

- alimentare cu energie electrica din reteaua de joasa tensiune;
- alimentare cu gaz natural din reteaua municipala;
- alimentare cu apa rece de la reteaua municipala;
- centrala termica proprie cu functionare pe gaze naturale.
- apa calda de consum (60°C) produsa de centrala termica proprie.
- retea de telefonie.

f) Analiza vulnerabilitatii cauzate de factori de risc, antropici si naturali, inclusiv de schimbari climatice ce pot afecta investitia

Nu este cazul

g) Informatii privind posibile interferente cu monumente istorice/de arhitectura sau situri arheologice pe amplasament sau in zona imediat invecinata; existenta conditionarilor specifice in cazul existentei unor zone protejate

Imobilul nu se afla amplasat in zona protejata asa cum este definita prin PUZ „ Zone construite protejate – Municipiul Bucuresti „ aprobat prin HCLMB nr. 279/2000 si nu este cuprins in Lista Monumentelor Istorice 2015 – Municipiul Bucuresti anexa la Ordinul Ministrului Culturii nr. 2828/2015, dar este situat in zona de protectie a unui monument istoric – a cladirii inscrisa pe lista monumentelor istorice la poz. 1868, B-II-m-B-19543, str. Rotmului, nr. 1.

Cladirea se va integra in caracterul general al zonei si se va armoniza cu cladirile invecinate ca arhitectura si finisaje.

3.2. Regimul juridic

a) Natura proprietatii sau titlul asupra constructiei existente, inclusiv servituti, drept de preemptiune

Imobilul este înscris în cartea funciară nr. 51625 a municipiului București, sector 2, cu nr. cadastral 13485 P II/1, conform Încheierii Oficiului de Cadastru şi Publicitate Imobiliară Sector 2 cu nr. 5366/08.03.2006, se află în proprietatea SECTORULUI 2 al Municipiului București. Dreptul de administrare este al Consiliului Local Sector 2 - Direcția Generală pentru Administrarea Patrimoniului Imobiliar Sector 2. A fost Intabulat prin Încheierea Judecătoriei Sector 2 București nr. 19750 / 15.12.2004.

Imobilul nu este afectat de servituti, drepturi de preemtiune sau alte sarcini.

b) Destinatia constructiei existente

Constructia corp C3 are detinatia de liceu iar constructia corp C5 are destinatia de internat.

c) Includerea constructiei existente in listele monumentelor istorice, situri arheologice, arii naturale protejate, precum si zonele de protectie ale acestora si in zone construite protejate, dupa caz

Imobilul nu se afla amplasat in zona protejata asa cum este defrinita prin PUZ „ Zone construite protejate – Municipiul Bucuresti „ aprobat prin HCLMB nr. 279/2000 si nu este cuprins in Lista Monumentelor Istorice 2015 – Municipiul Bucuresti anexa la Ordinul Ministrului Culturii nr. 2828/2015, dar este situat in zona de protectie a unui monument istoric

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,
250

– a cladirii inscrisa pe lista monumentelor istorice la poz. 1868, B-II-m-B-19543, str. Rotmului, nr. 1.

d) Informatii/obligatii/constrangeri extrase din documentatiile de urbanism, dupa caz
Conform Certificatului de Urbanism nr. 825/119"p"/04.08.2017:

Imobilul nu se afla amplasat in zona protejata asa cum este defrinita prin PUZ „ Zone construite protejate – Municipiul Bucuresti „ aprobat prin HCLMB nr. 279/2000 si nu este cuprins in Lista Monumentelor Istorice 2015 – Municipiul Bucuresti anexa la Ordinul Ministrului Culturii nr. 2828/2015, dar este situat in zona de protectie a unui monument istoric – a cladirii inscrisa pe lista monumentelor istorice la poz. 1868, B-II-m-B-19543, str. Rotmului, nr. 1.

Cladirea se va integra in caracterul general al zonei si se va armoniza cu cladirile invecinate ca arhitectura si finisaje

Imobilul se afla in zona CB1 – subzona serviciilor publice despersate in afara zonelor protejate. Pentru orice noi interventii vor fi necesare Planuri Urbanistice de Detaliu sau Zonale. Indicatorii urbanistici ai zonei : POT maxim admis 50%, CUT maxim admis 2.4 pentru cladiri cu 6 si mai multe niveluri si 2.2 pentru cladiri cu 3-4 niveluri.

3.3. Caracteristici tehnice si parametri specifici

a) Categoria si clasa de importanta
- Clasa de importanta – II (conform Codului P100/1-2006 si P100/1-2013)
- Categoria de importanta – C (conform HG 766/1997)

b) Cod in Lista monumentelor istorice, dupa caz
Imobilul nu se afla amplasat in zona protejata asa cum este defrinita prin PUZ „ Zone construite protejate – Municipiul Bucuresti „ aprobat prin HCLMB nr. 279/2000 si nu este cuprins in Lista Monumentelor Istorice 2015 – Municipiul Bucuresti anexa la Ordinul Ministrului Culturii nr. 2828/2015, dar este situat in zona de protectie a unui monument istoric – a cladirii inscrisa pe lista monumentelor istorice la poz. 1868, B-II-m-B-19543, str. Rotmului, nr. 1.

c) Ani/perioade de construire pentru fiecare corp in parte
Corpul C3 a fost construit in anul 1975.
Corpul C5 a fost construit in 1979-1980.

d) Suprafata construita
Corp C3: Sc = 876 mp
Corp C5: Sc = 509,81 mp

e) Suprafata construita desfasurata
Corp C3: Sc = 2247,10 mp
Corp C5: Sc = 2549,05 mp

f) Valoarea de inventar a constructiei
Corp C3: 4885556,06 lei
Corp C5: 1216324,02 lei

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

g) Alti parametri in functie de specificul si natura constructiei existente

Corp C3: tronsonul C3a este alcatuit din treisprezece travei (de cate 3.00 m) si o travee de 3,3 m iar deschideri sunt doua (una de 6.75 si una de 2.45 m), Astfel se obtine un contur rectangular cu dimensiunile de 9.65 m x 42.90 m, iar tronsonul C3b este alcatuit din sase travei (de cate 3.00 m) si patru deschideri (una de 5.65 m, una de 3.20 m, una de 5.85 m si una de 9.35 m). Astfel se obtine un contur rectangular cu dimensiunile de 18.40 m x 24.15 m din care lipsesc doua zone dreptunghiulare cu dimensiunile de 2.60 m x 3.10 m.

Corpul C5: este alcatuit din treisprezece travei (de cate 3.60 m) si trei deschideri (doua de cate 4.60 m si una de 1.65 m), Astfel se obtine un contur rectangular cu dimensiunile de 14.20 m x 47.20 m.

3.4. Analiza starii constructiei, pe baza concluziilor expertizei tehnice si/sau auditului energetic

Pe parcursul exploatarii constructiilor, nu au avut loc lucrari de consolidare asupra structurii.

Din punct de vedere structural, starea constructiilor este buna. Se observa degradari numai la nivelul finisajelor exterioare si interioare.

Starea actuala a constructiilor conform auditului energetic:

- In prezent constructiile se afla intr-un stadiu corespunzator din punct de vedere al structurii de rezistenta.
- Peretii exteriori au fost termoizolati in timp; cu toate acestea, atât la interior, cât şi la exterior, finisajele sunt partial degradate (in special in zona soclului);
- Din punct de vedere arhitectural, cladirile sunt într-o stare tehnică relativ bună;
- Instalatiile electrice sunt afectate de un grad mare de uzura fizica care prezinta un potential pericol pentru utilizatori;
- Tâmplăria exterioara, din PVC cu geam termoizolant, este prevazuta cu masuri partiale de etansare si garnituri partial deteriorate, care nu indeplineste conditiile actuale de eficienta energetica;
- Trotuarele perimetrale ale cladirilor sunt partial deteriorate cu rostul intre acestea si constructii fara masuri de etansare;
- Terasa peste intrarea in cladirea C3 are straturile hidroizolante partial degradate;
- Corpurile de incalzire existente sunt afectate de uzura fizica.

Conform cu normativele in vigoare, Corpul C3 se incadreaza in clasa de risc seismic **R_sIII** ce corespunde constructiilor care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradari structurale care nu afecteaza semnificativ siguranta structurala, dar la care degradarile nestructurale pot fi importante.

Corpul C5 se incadreaza in clasa de risc seismic **R_sIV** ce corespunde constructiilor in care raspunsul seismic asteptat este similar celui obtinut la constructiile proiectate pe baza prescriptiilor in vigoare la momentul actual. In consecinta, INTERVENTIA STRUCTURALA NU ESTE NECESARA.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

3.5. Starea tehnica, inclusiv sistemul structural si analiza diagnostic, din punctul de vedere al asigurarii cerintelor fundamentale aplicabile, potrivit legii

Pentru obținerea unei construcții de calitate , se coroborează cerintele Conf. legii 10/1995 ca asigurarii tuturor cerintelor fundamentale aplicabile constructiei care sunt obligatorii pentru realizarea și menținerea, pe întreaga durată de existență astfel :

a) rezistență mecanică și stabilitate- S-a stabilit prin expertiza tehnica structura de rezistenta a cladirii si stabilitatea acesteia in ceea ce priveste masurile propuse
b) securitate la incendiu;- Este asigurata protectia utilizatorilor si preintampinat risul de incendiu
c) igienă, sănătate și mediu înconjurător;- Igiena mediului interior este realizata prin crearea unui climat higrotermic optim , ambianta termica globala corelata cu calitatea aerului si optimizarea consumurilor energetice . Nu sunt folosite materiale de finisaj care dupa aplicare emit gaze toxice sau favorizeaza formarea ciupercilor .
d) siguranță și accesibilitate în exploatare; - Nu s-a intervenit asupra circulatiei interioare astfel incat siguranta circulatiei este asigurata si completata prin propunerile tehnice cu rampa de acces pentru persoanele cu disabilitati
e) protecție împotriva zgomotului;- A fost asigurat un confort minim acceptabil prin priectul initial al cladirii si completat la aceasta de faza de termoizolarea la interior cu vata minerala ce conduce la protectia impotriva zgomotului .
f) economie de energie și izolare termică; - Principalul scop al solutiilor propuse este asigurarea performantelor higrotermice ale elementelor perimetrale . Consideram ca prin solutiile propuse s-a asiguram economia de energia si izolare termica
g) utilizare sustenabilă a resurselor naturale. Prin solutiile propuse pe partea de instalatii s-a asigurat utilizarea resurselor naturale .

- **Rezistenta mecanica si stabilitate**

Corpul C3 – (Sp + P + 2E)

- *Fundatiile*

Sistemul de fundare este alcatuit din fundatii izolate legate sub stalpii de cadru legate cu grinzi de fundatii dispuse pe ambele directii.
Dimensiunile fundatiilor au fost calculate pentru un teren cu presiunea conventionala p_{conv} = 250 kPa incadrat in „Categoria I" ca „teren bun cu risc geotehnic redus".

- *Sistem structural*

Structura de rezistenta este alcatuita din cadre formate din stalpi si grinzi dispuse pe ambele directii.
Nu s-au observant degradari ale structurii de rezistenta.

- *Placi*

Planseele sunt diafragme orizontale din beton armat turnat monolit.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

- *Pereti nestructurali*

-peretii de fatada sunt realizati din B.C.A. cu grosimea de 37 cm;
-peretii interiori sunt din B.C.A si au grosimea de 10 si 25 cm ;

Corp C5- S+P+4E

- *Fundatiile*

Sistemul de fundare este alcatuit din fundatii continue sub peretii structurali din beton care formeaza benzi continue cu doua trepte („talpa si cuzinet") pe cele doua directii.
Dimensiunile fundatiilor au fost calculate pentru un teren cu presiunea conventionala p_{conv} = 250 kPa incadrat in „Categoria I" ca „teren bun cu risc geotehnic redus".

- *Sistem structural*

Structura de rezistenta este alcatuita din pereti structurali prefabricati din beton armat (panouri mari) si plansee (diafragme orizontale) din panouri prefabricate plane din beton armat. Peretii structurali sunt dispusi pe cele doua directii ortogonale creandu-se un sistem fagure cu travei de 3.60 m si deschideri de 4.60 m si 1.65 m.

Nu s-au observant degradari ale structurii de rezistenta.

- *Placi*

Planseele sunt diafragme orizontale din panouri prefabricate plane din beton armat.

- *Pereti nestructurali*

-peretii de fatada sunt realizati din B.C.A. cu grosimea de 37 cm;
-peretii interiori sunt din B.C.A si au grosimea de 10 si 25 cm ;

Elemente de alcatuire arhitecturala

Corpul C3

Din punct de vedere funcţional, clădirea are destinaţia de institutie de invatamant cu functiunea de liceu, are regim de inaltime S+P+2E fiind compusa din urmatoarele tipuri de spatii:

- Subsol – statie electrica, statie hidrofor, magazie, vestiar, hol;
- Parter – camera, casa scarii, biblioteca, grup sanitar, sala, contabilitate, secretariat, administratie, magazie, informatica, cabinet director, cabinet psihologic, hol, grupuri sanitare, sala de sport ;
- Etaj 1: 4 sali de clasa, cancelarie, anexa, grup sanitar, vestiar, anexe ;
- Etaj 2: 5 Sali de clasa, anexe, grup sanitar, hol ;

Tronsonul C3a are un contur rectangular cu dimensiunile in plan de 9.65 m x 42.90 m.
Tronsonul C3b are un contur rectangular cu dimensiunile in plan de 18.40 m x 24.15 m din care lipsesc doua zone dreptunghiulare cu dimensiunile de 2.60 m x 3.10 m.
Accesul pe verticala se realizeaza prin intermediul celor doua case de scari cu cate doua rampe pe nivel. Scarile sunt din beton armat cu balustrade metalice.

Acoperisul este de tip terasa necirculabila prevazuta cu atic perimetral peste care este montat un glaf de tabla, avand pante de scurgere catre sistemul de evacuare a apelor pluviale.

Corpul C5

Din punct de vedere funcţional, clădirea are destinaţia de institutie de invatamant cu functiunea de camin/internat, are regim de inaltime S+P+4E fiind compusa din urmatoarele tipuri de spatii:

Subsol – hol si 26 camere;
Parter - hol, 23 camere si grup sanitar;
Etaj 1: hol, 23 camere si grup sanitar;
Etaj 2: hol, 23 camere si grup sanitar;

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Etaj 3: hol, 23 camere si grup sanitar;
Etaj 4: hol, 23 camere si grup sanitar;

Accesul pe verticala se realizeaza prin intermediul celor doua case de scari cu cate patru rampe pe nivel. Scarile sunt din beton armat cu balustrade metalice.

Clădirea este dotată cu instalaţii de apă-canal, instalaţii electrice de iluminat şi prize, instalaţii termice si sanitare.

Acoperisul este de tip terasa necirculabila prevazuta cu atic perimetral peste care este montat un glaf de tabla, avand pante de scurgere catre sistemul de evacuare a apelor pluviale

Caracteristicile cladirii:

Corpul C3

Regim de înăltime	**S+P+2E**
Sistem constructiv	Structura de rezistenta este alcatuita din cadre formate din stalpi si grinzi dispuse pe ambele directii. Planseele sunt diafragme orizontale din beton armat turnat monolit. Sistemul de fundare este alcatuit din fundatii izolate legate sub stalpii de cadru legate cu grinzi de fundatii dispuse pe ambele directii
Inaltime nivel	3.43 m
Inaltime liberă nivel	3.29 m
Tip acoperiş	terasa necirculabila

Corpul C5

Regim de înăltime	**S+P+4E**
Sistem constructiv	Structura de rezistenta este alcatuita din pereti structurali prefabricati din beton armat (panouri mari) si plansee (diafragme orizontale) din panouri prefabricate plane din beton armat. Peretii structurali sunt dispusi pe cele doua directii ortogonale creandu-se un sistem fagure cu travei de 3.60 m si deschideri de 4.60 m si 1.65 m.
Inaltime nivel	2.65 m
Inaltime liberă nivel	2.51 m
Tip acoperiş	terasa necirculabila

Date tehnice :

Corpul C3

Ac- arie construita (mp)	876.00 mp
Acd – arie construit desfasurata (mp)	2247.10 mp
Ad – arie desfasurata (mp)	2519.57 mp
Au- arie utila încălzită (mp)	1860.54 mp
Aut – arie utila totala (mp)	2074.68 mp
Aanv- arie anvelopă (mp)	3726.81 mp
Vu-volum util incalzit	6121.18 mc
Indice de formă	0.54

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Finisajele interioare:
Tencuielile, de cca. 2 cm grosime la interior la pereti si tavane au fost realizate din mortar de ciment cu var, peste care s-au aplicat zugraveli si partial la pereti placaj faianta.
Pardoselile existente sunt din gresie, mozaic si parchet.

Finisajele exterioare sunt:
Fatadele sunt finisate cu tencuieli obisnuite de fatada in culoare galbena.

Tâmplăria exterioara:
Tamplaria exterioara este din PVC cu geam termoizolant.

Acoperişul este de tip terasa necirculabila.

Corpul C5

Ac- arie construita (mp)	509.81 mp
Acd – arie construit desfasurata (mp)	2549.05 mp
Ad – arie desfasurata (mp)	3058.86 mp
Au- arie utila încălzită (mp)	2260.17 mp
Aut – arie utila totala (mp)	2710.40 mp
Aanv- arie anvelopă (mp)	2594,74 mp
Vu-volum util incalzit	2260.17 mc
Indice de formă	0.58

Finisajele interioare:
Tencuielile, de cca. 2 cm grosime la interior la pereti si tavane au fost realizate din mortar de ciment cu var, peste care s-au aplicat zugraveli si partial la pereti placaj faianta.
Pardoselile existente sunt din mozaic si parchet. Unele spatii au fost placate in timp cu gresie.

Finisajele exterioare sunt:
Fatadele sunt finisate cu tencuieli obisnuite de fatada in culoare galbena.

Tâmplăria exterioara:
Tamplaria exterioara este din PVC cu geam termoizolant.

Acoperişul este de tip terasa necirculabila.

Elemente de alcătuire a structurii de rezistenţă a clădirii

Corpul C3

Structura de rezistenta este alcatuita din cadre formate din stalpi si grinzi dispuse pe ambele directii. Planseele sunt diafragme orizontale din beton armat turnat monolit. Sistemul de fundare este alcatuit din fundatii izolate legate sub stalpii de cadru legate cu grinzi de fundatii dispuse pe ambele directii.

Corpul C3 – Tronson C3a:

Tronsonul este alcatuit din treisprezece travei (de cate 3.00 m) si o travee de 3,3 m iar deschideri sunt doua (una de 6.75 si una de 2.45 m), Astfel se obtine un contur rectangular cu dimensiunile de 9.65 m x 42.90 m.

Dimensiunile elementelor structurale sunt urmatoarele:
- stalpii cadrelor au sectiuni de 30 x 40 cm;

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

- grinzile longitudinale au sectiuni de 30 x 40 cm, iar cele transversale de 30 x 60 cm;
- planseul este din beton armat turnat monolit cu grosimea de 14 cm;
- peretii de fatada sunt realizati din B.C.A. cu grosimea de 37 cm;
- peretii interiori sunt din B.C.A si au grosimea de 10 si 25 cm ;
- subsolul are doar rol tehnic, iar peretii acestuia sunt din beton armat turnat monolit cu grosimea de 30 cm.

Corpul C3 – Tronson C3b:

Tronsonul este alcatuit din sase travei (de cate 3.00 m) si patru deschideri (una de 5.65 m, una de 3.20 m, una de 5.85 m si una de 9.35 m). Astfel se obtine un contur rectangular cu dimensiunile de gabarit de 18.40 m x 24.15 m din care lipsesc doua zone dreptunghiulare cu dimensiunile de 2.60 m x 3.10 m.

Dimensiunile elementelor structurale sunt urmatoarele:
- stalpii cadrelor au sectiuni de 45 x 45 cm si 30 x 50 cm;
- grinzile longitudinale au sectiuni de 30 x 40 cm, iar cele transversale de 30 x 50 cm si 30 x 70 cm;
- planseul este din beton armat turnat monolit cu grosimea de 14 cm;
- peretii de fatada sunt realizati din B.C.A. cu grosimea de 37 cm;
- peretii interiori sunt din B.C.A si au grosimea de 10 si 25 cm ;
- subsolul are doar rol tehnic, iar peretii acestuia sunt din beton armat turnat monolit cu grosimea de 30 cm.

Corpul C5

Structura de rezistenta este alcatuita din pereti structurali prefabricati din beton armat (panouri mari) si plansee (diafragme orizontale) din panouri prefabricate plane din beton armat. Peretii structurali sunt dispusi pe cele doua directii ortogonale creandu-se un sistem fagure cu travei de 3.60 m si deschideri de 4.60 m si 1.65 m.

Fatadele constructiei sunt alcatuite din panouri prefabricate tristrat cu grosimea de 30 cm.

Tronsonul este alcatuit din treisprezece travei (de cate 3.60 m) si trei deschideri (doua de cate 4.60 m si una de 1.65 m), Astfel se obtine un contur rectangular cu dimensiunile de gabarit de 14.20 m x 47.20 m.

Dimensiunile elementelor structurale sunt urmatoarele:

- talpile de fundatii ale peretilor interiori au latimi de 0.90 m iar ale peretilor de contur au latimea de 0.70 m;
- peretii structurali prefabricati (panourile mari) ai parterului si ai etajelor curente au grosimea de 14 cm;
- monilitizarile din zonele de intersectie a panourilor mari au grosimea panoului;
- planseele parterului si ale etajelor curente sunt elemente prefabricate plane si au grosimea de14 cm.
- peretii subsolului sunt din beton armat turnat monolit; peretii exteriori au grosimea de 30 cm, iar cei interiori de 14 cm;
- peretii de fatada sunt panouri prefabricate formate prin urmatoarea stratificatie: fata interioara din beton armat cu grosimea de 5 cm, polistiren expandat cu grosimea de 4 cm, termoizolatie GBN de 15 cm grosime si protectia exterioara de 6 cm grosime formandu-se un panou de 30 cm grosime; peretii prefabricati de fatada au numai rol de inchidere, nu si structural.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Elemente de izolare termica

Corp C3:

Anvelopa clădirii are următoarea alcătuire:

- peretii de fatada sunt din zidarie de BCA cu grosimea de 37 cm, netermoizolati;
- tâmplăria exterioara este din PVC cu geam termoizolant, cu masuri partiale de etansare si garniture partial deteriorate, care nu indeplineste conditiile actuale de eficienta energetica;
- acoperisul este de tip terasa necirculabila compus din urmatoarele straturi : tencuiala din mortar de ciment cu var, planseu din beton armat, beton de panta, solutie de bitum, bariera de vapori, strat de poza din nisip; termoizolatie din BCA; sapa de egalizare; solutie de bitum si straturile hidroizolante;
- planşeul pe sol/peste subsol, sunt din beton armat, netermoizolate.

Corp C5:

Anvelopa clădirii are următoarea alcătuire:

- peretii de fatada sunt din panouri mari prefabricate tristrat cu grosimea de 30 cm, termoizolati cu polistiren de 10cm gosime;
- tâmplăria exterioara este din PVC cu geam termoizolant, care nu indeplineste conditiile actuale de eficienta energetica;
- acoperisul este de tip terasa necirculabila compus din urmatoarele straturi : tencuiala din mortar de ciment cu var, planseu din beton armat, beton de panta, solutie de bitum, bariera de vapori, strat de poza din nisip; termoizolatie din BCA; sapa de egalizare; solutie de bitum si straturile hidroizolante;
- planşeul pe sol/peste subsol, sunt din beton armat, netermoizolate.

Instalaţia de încălzire şi preparare a apei calde de consum

Atat cladirea C3 – Liceu, cat si cladirea C5 – internat, au fost prevazute cu instalatii de incalzire, cu radiatoare. Instalatiile de incalzire prezinta un grad avansat de uzura, fapt ce a condus la multiple interventii pentru reparatii. Atat in corpul C3, cat si in corpul C5, conductele principale de distributie, au fost montate la plafonul subsolului tehnic.

Termoizolatia conductelor de distributie interioara prezinta deteriorari multiple pe anumite tronsoane, in timp ce pe o mare parte din tronsoane, aceasta nu se mai regaseste.

Conductele de legatura dintre coloane si distributia interioara, nu au fost prevazute cu armaturi de inchidere si izolare, armaturi de reglaj si armaturi de golire.

Instalatiile exterioare de alimentare cu apa calda pentru incalzire, nu vor fi inlocuite.

Liceul a fost prevazut cu centrala termica. Aceasta a fost montata in corpul tehnic (ateliere practica) si deserveste toate cladirile din incinta.

- ❑ Corpul Tehnic – Ateliere
- ❑ Corpul C3 – Liceu Tehnologic I.C. Bratianu
- ❑ Sala de sport
- ❑ Corpul C5 – Camin
- ❑ Liceu Teoretic Mihail Sadoveanu

Centrala termica a fost montata in doua incaperi distincte, dupa cum urmeaza:

- ❑ Sala cazanelor – la perterul cladirii "corp tehnic - ateliere";
- ❑ Anexa centrala termica – la subsolul cladirii "corp tehnic - ateliere".

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

La momentul intocmirii prezentei documentatii, dotarea centralei termice a fost:

❑ Sala Cazanelor

- Cazan cu puterea termica nominala P_N = 730 [kW] x 2 [buc];
- Arzator cu aer insuflat, functionare pe gaze naturale si puterea termica nominala P_N = 800 [kW] x 2 [buc];
- Vas de expansune inchis, cu membrana x 2 [buc];
- Pompe de recirculare pe circuitul cz – bep - cz;
- Cos de fum;

❑ Anexa Centrala Termica - Anexa la centrala termica este situata sub camera "sala cazane".

- Butelie de egalizare a presiunii si separare a circuitelor x 1 [buc];
- Distribuitor / Colector;
- Statie dedurizare x 1 [buc];
- Schimbator de caldura in placi x 2 [buc] – dezafectate;
- Rezervor acumulare apa calda consum menajer, cu volumul util V_U = 500 [litri] x 2 [buc] – dezafectate;
- Schimbator de caldura in placi x 1 [buc] – functional;
- Rezervor acumulare apa calda consum menajer, cu volumul util V_U = 2000 [litri] x 1 [buc] – functional;
- Pompe de circulatie;
- Basa echipa cu pompa submersibila x 1 [buc]
- Schimbator de caldura teava in teava, in forma de U x 2 [buc] - dezafectate;

Puterea termica nominala instalata, a centralei termice este P_N = 2 x 800[kW/cz] = 1600 [kW].

La momentul intocmirii prezentei documentatii, scoala nu a fost prevazuta cu sisteme alternative pentru producerea energiei termice.

Centrala termica nu a fost dotata cu elemente de automatizare, masura si control (vana cu trei cai si servomotor pe circuitul de incalzire, modul de automatizare cronotermostatat etc.). Modulul de automatizare prevazut in tabloul electric din sala cazanelor, este nefunctional.

Cladirile sunt prevăzute cu instalaţii pentru alimentarea cu apa rece si calda de consum a obiectelor sanitare, precum si cu legaturile la canalizare a acestor obiecte.Sunt prevăzute următoarele obiecte sanitare:

Corp C3:

Obiecte	Bucati	Puncte de consum	
		Apa rece	Apa calda
lavoar	16	16	16
rezervor WC	30	30	0
TOTAL	46	46	16

Rezulta, pe ansamblul cladirii:
- numarul punctelor de utilizare apa calda de consum: **16**
- numarul punctelor de utilizare apa rece: **46**
- numarul mediu de persoane: **500**

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Corp C5:

Obiecte	Bucati	Puncte de consum	
		Apa rece	Apa calda
lavoar	15	15	15
rezervor WC	15	15	0
Cadita dus	30	30	30
TOTAL	60	60	45

Rezulta, pe ansamblul cladirii:
- numarul punctelor de utilizare apa calda de consum: **45**
- numarul punctelor de utilizare apa rece: **60**
- numarul mediu de persoane: **432**

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

Instalatia de climatizare – Corp C3 si C5

Sistemul de ventilatie/climatizare este reprezentat de mici investitii punctuale constand in aparate de aer conditionat tip splitter catre nu vor fi luate in considerare.

Starea actuala a clădirilor

Corp C3:

- In prezent constructia se afla intr-un stadiu corespunzator din punct de vedere al structurii de rezistenta.
- Din punct de vedere arhitectural, cladirea este într-o stare tehnică relativ bună. Atât la interior, cât şi la exterior insa, finisajele sunt partial degradate.
- Instalatiile electrice sunt afectate de un grad mare de uzura fizica care prezinta un potential pericol pentru utilizatori;
- tâmplăria exterioara, din PVC cu geam termoizolant, este prevazuta cu masuri partiale de etansare si garnituri partial deteriorate, care nu indeplineste conditiile actuale de eficienta energetica;
- trotuarele perimetrale cladirii sunt partial deteriorate cu rostul intre acestea si constructie fara masuri de etansare;
- terasa peste intrarea in cladire are straturile hidroizolante partial degradate;

Corp C5:

- Din punct de vedere arhitectural, cladirea este într-o stare tehnică relativ bună. Peretii exteriori au fost termoizolati in timp; cu toate acestea, Atât la interior, cât şi la exterior, finisajele sunt partial degradate (in special in zona soclului);
- Instalatiile electrice sunt afectate de un grad mare de uzura fizica care prezinta un potential pericol pentru utilizatori;
- tâmplăria exterioara, din PVC cu geam termoizolant, este prevazuta cu masuri partiale de etansare si garnituri partial deteriorate, care nu indeplineste conditiile actuale de eficienta energetica;
- trotuarele perimetrale cladirii sunt partial deteriorate cu rostul intre acestea si constructie fara masuri de etansare;
- In prezent constructia se afla intr-un stadiu corespunzator din punct de vedere al structurii de rezistenta.

3.6. Actul doveditor al fortei majore

Nu este cazul

4. CONCLUZIILE EXPERTIZEI TEHNICE SI A AUDITULUI ENERGETIC, CONCLUZIILE STUDIILOR DE DIAGNOSTICARE

a) Clasa de risc seismic

Conform cu normativele in vigoare, **corpul C3** se incadreaza in clasa de risc seismic **R_sIII** ce corespunde constructiilor care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradari structurale care nu afecteaza semnificativ siguranta structurala, dar la care degradarile nestructurale pot fi importante.

Conform cu normativele in vigoare, **corpul C5** se incadreaza in clasa de risc seismic **RsIV** ce corespunde constructiilor in care raspunsul seismic asteptat este similar celui obtinut la constructiile proiectate pe baza prescriptiilor in vigoare la momentul actual.

b)Prezentarea a minimum doua solutii de interventie

Conform expertizei tehnice nu sunt necesare lucrari de consolidare/interventie la structura de rezistenta a cladirii.

In auditul energetic s-au propus doua solutii de interventie pentru reabilitarea termica:

CORP C3:

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Solutia I:

1. Interventii pe partea de constructii:

- Izolarea termica a fatadei, parte opaca – pereti exteriori, pe fata exterioara a acestora, cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime cu clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, d0; termoizolare soclu cu polistiren extrudat de 10 cm grosime armat cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm
- izolarea termica a fatadei, parte opaca - termoizolarea suprafetei orizontale a terasei cu un strat de polistiren expandat de inalta densitate de 16 cm grosime, montat peste un strat de sapa de egalizare si protejat cu un strat de folie de polietilena, un strat de sapa de protectie slab armata, strat de difuzie vapori si doua straturi hidroizolante de membrana bituminoasa. Aticul terasei se va termoizola cu polistiren expandat de inalta densitate de 10 cm grosime
- izolarea termica a planseului peste subsol, la intradosul acestuia, cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime cu clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, d0, armata. cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm
- izolarea termica a fatadei – parte vitrata prin înlocuirea tâmplăriei exterioare existente , cu tâmplărie performantă, cu ramă din PVC în sistem pentacameral, cu profile metalice galvanizate de ranforsare, cu geam termoizolant dublu 4-16-4, cu o suprafaţă tratată low-e ($e \leq 0,10$) cu spaţiul dintre geamuri umplut cu argon, cu garnituri de etanşare între toc şi cercevele şi pe conturul geamurilor termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu grile higroreglabile pentru aerisirea controlata a spatiilor ocupate si evitarea aparitiei condensului pe elementele de anvelopa.; usile de intrare in cladire vor avea rama din aluminiu, cu geam termoizolant dublu 4-16-4.

2. Interventii pe partea de instalatii :

Se propun a fi inlocuite:

- Instalatiile de distributie interioara a apei calde pentru incalzire;
- Conductele de legatura dintre distributie interioara si coloane;
- Armaturile de izolare a tronsoanelor principale si a coloanelor;
- Armaturile de izolare a conductelor de legatura distributia interioara – coloane;
- Armaturile de golire a coloanelor;
- Armaturile de reglaj (vor inlocui diafragmele);

Centrala termica existenta, se propune a fi dotata cu urmatoarele utilaje si echipamente principale:

- ❑ Cazan cu focar presurizat si arzator cu aer insuflat, cu functionare pe gaze naturale, avand puterea termica nominala minima de 800 [kW] x 2 [buc];
- ❑ Pompa de circulatie, cu turatie variabila, montata pe circuitul cazan – bep – cazan x 2 [buc];
- ❑ Vana de derivatie, cu trei cai, montata in pe turul cazanului, pentru intrare in regimul de functionare a cazaului x 2 [buc];
- ❑ Vane de amestec cu 3 cai si servomotor, montate pe circuitele de incalzire, ce vor fi comandate in functie de temperatura exterioara;
- ❑ Pompa de circulatie, cu turatie variabila, montata pe turul fiecarui circuit distribuitor – radiatoare – colector;
- ❑ Pompa de circulatie, cu turatie variabila, montata pe circuitul bep – boiler – bep x 2 [buc];
- ❑ Panouri solare, cu 30 tuburi vidate, cu jaluzele de protectie la suprasarcina x 8 [buc];
- ❑ Vase de expansiune inchise, cu membrana;
- ❑ Boiler pentru producerea apei calde menajere, cu doua serpentine, cu volumul util V_U = 1000 [litri] x 2 [buc];

Se propune montarea a 8 panouri solare, cu tuburi vidate, pe acoperisul cladirii in care este montata centrala termica.

Pentru prepararea apei calde menajere vor fi prevazute doua surse de producere a energiei termice:

- ❑ o sursa permanenta – centrala termica cu functionare pe gaze naturale;
- ❑ o sursa alternativa de producere a energiei termice - panouri solare.

Sistemul solar va fi format din:

- ❑ 8 [buc] x panou solar cu 30 tuburi vidate tip 58 - 1800 [mm], ce vor fi montate pe acoperisul pensiunii, cu orientarea "sud";
- ❑ 6 [buc] x racord flexibil intre panouri 22 - 3/4";

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

- ❑ 4 [buc] x racord rapid din alama 22 x 1";
- ❑ 2 [buc] x modul automatizare;
- ❑ 2 [buc] x echipament pompare in sistem inchis;
- ❑ 2 [buc] x vas expansiune inchis 50 litri;
- ❑ 2 [set] x racord echipament de pompare - vas expansiune;
- ❑ 2 [set] x aerisitor automat;
- ❑ 120 [litri] x antigel;

48 [buc] x suporti fixare si sustinere panouri solare pe acoperis.

Pentru producerea energiei electrice (pentru consumul cladirii analizate) se propune un sistem fotovoltaic off-grid de 5 kW putere instalata ce poate furniza circa 34 de kWh, medie zilnica anuala. Sistemul fotovoltaic va fi compus din minim 20 de panouri fotovoltaice policristaline.

De asemenea se vor prevedea corpuri de iluminat cu un consum redus de energie electrica echipate cu tuburi LED.

Pentru respectarea legislatiei in vigoare referitoare la masurile de prevenire si stingere a incendiilor se va realiza un sistem de detectie, semnalizare si avertizare incendiu.

Solutia II

1. Interventii pe partea de constructii:

- Izolarea termica a fatadei, parte opaca – pereti exteriori, cu polistiren expandat de inalta densitate de 10 cm grosime.
- izolarea termica a fatadei, parte opaca - termoizolarea suprafetei orizontale a terasei cu un strat de polistiren expandat de inalta densitate de 16 cm grosime, montat peste un strat de sapa de egalizare si protejat cu un strat de folie de polietilena, un strat de sapa de protectie slab armata, strat de difuzie vapori si doua straturi hidroizolante de membrana bituminoasa. Aticul terasei se va termoizola cu polistiren expandat de inalta densitate de 10 cm grosime
- izolarea termica a planseului peste subsol, la intradosul acestuia, cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime cu clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, d0, armata. cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm
- izolarea termica a fatadei – parte vitrata prin înlocuirea tâmplăriei exterioare existente , cu tâmplărie performantă, cu ramă din PVC în sistem pentacameral, cu profile metalice galvanizate de ranforsare, cu geam termoizolant dublu 4-16-4, cu o suprafaţă tratată low-e ($e \leq 0,10$) cu spaţiul dintre geamuri umplut cu argon, cu garnituri de etanşare între toc şi cercevele şi pe conturul geamurilor termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu grile higroreglabile pentru aerisirea controlata a spatiilor ocupate si evitarea aparitiei condensului pe elementele de anvelopa.; usile de intrare in cladire vor avea rama din aluminiu, cu geam termoizolant dublu 4-16-4.

2. Interventii pe partea de instalatii :



Se propun a fi inlocuite:

- Instalatiile de distributie interioara a apei calde pentru incalzit;

- Conductele de legatura dintre distributia interioara si coloane;
- Armaturile de izolare a tronsoanelor principale si a coloanelor;
- Armaturile de izolare a conductelor de legatura distributia interioara – coloane;
- Armaturile de golire a coloanelor;
- Armaturile de reglaj (vor inlocui diafragmele);

Centrala termica existenta (comuna pentru C3 si C5) , se propune a fi dotata cu urmatoarele utilaje si echipamente principale:

- ❑ Cazan cu focar presurizat si arzator cu aer insuflat, cu functionare pe gaze naturale, avand puterea termica nominala minima de 800 [kW] x 2 [buc];
- ❑ Pompa de circulatie, cu turatie variabila, montata pe circuitul cazan – bep – cazan x 2 [buc];
- ❑ Vana de derivatie, cu trei cai, montata in pe turul cazanului, pentru intrare in regimul de functionare a cazaului x 2 [buc];
- ❑ Vane de amestec cu 3 cai si servomotor, montate pe circuitele de incalzire, ce vor fi comandate in functie de temperatura exterioara;
- ❑ Pompa de circulatie, cu turatie variabila, montata pe turul fiecarui circuit distribuitor – radiatoare – colector;
- ❑ Pompa de circulatie, cu turatie variabila, montata pe circuitul bep – boiler – bep x 2 [buc];
- ❑ Panouri solare, cu 30 tuburi vidate, cu jaluzele de protectie la suprasarcina x 8 [buc];
- ❑ Vase de expansiune inchise, cu membrana;
- ❑ Boiler pentru producerea apei calde menajere, cu doua serpentine, cu volumul util V_U = 1000 [litri] x 2 [buc];

Se propune montarea a 8 panouri solare, cu tuburi vidate, pe acoperisul cladirii in care este montata centrala termica.

Pentru prepararea apei calde menajere vor fi prevazute doua surse de producere a energiei termice:

- ❑ o sursa permanenta – centrala termica cu functionare pe gaze naturale;
- ❑ o sursa alternativa de producere a energiei termice - panouri solare.

Sistemul solar va fi format din:

- ❑ 8 [buc] x panou solar cu 30 tuburi vidate tip 58 - 1800 [mm], ce vor fi montate pe acoperisul pensiunii, cu orientarea "sud";
- ❑ 6 [buc] x racord flexibil intre panouri 22 - 3/4";
- ❑ 4 [buc] x racord rapid din alama 22 x 1";
- ❑ 2 [buc] x modul automatizare;
- ❑ 2 [buc] x echipament pompare in sistem inchis;
- ❑ 2 [buc] x vas expansiune inchis 50 litri;

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

- ❑ 2 [set] x racord echipament de pompare - vas expansiune;
- ❑ 2 [set] x aerisitor automat;
- ❑ 120 [litri] x antigel;

48 [buc] x suporti fixare si sustinere panouri solare pe acoperis.

Pentru producerea energiei electrice (pentru consumul cladirii analizate) se propune un sistem fotovoltaic off-grid de 5 kW putere instalata ce poate furniza circa 34 de kWh, medie zilnica anuala. Sistemul fotovoltaic va fi compus din minim 20 de panouri fotovoltaice policristaline.

De asemenea se vor prevedea corpuri de iluminat cu un consum redus de energie electrica echipate cu tuburi LED.

Pentru respectarea legislatiei in vigoare referitoare la masurile de prevenire si stingere a incendiilor se va realiza un sistem de detectie, semnalizare si avertizare incendiu.

CORP C5:

Solutia I:

Interventii pe partea de constructii:

- Izolarea termica a fatadei, parte opaca – pereti exteriori, pe fata exterioara a acestora, cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime cu clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, d0; termoizolare soclu cu polistiren extrudat de 10 cm grosime armat cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm
- izolarea termica a fatadei, parte opaca - termoizolarea suprafetei orizontale a terasei cu un strat de polistiren expandat de inalta densitate de 16 cm grosime, montat peste un strat de sapa de egalizare si protejat cu un strat de folie de polietilena, un strat de sapa de protectie slab armata, strat de difuzie vapori si doua straturi hidroizolante de membrana bituminoasa. Aticul terasei se va termoizola cu polistiren expandat de inalta densitate de 10 cm grosime
- izolarea termica a planseului peste subsol, la intradosul acestuia, cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime cu clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, d0, armata. cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm
- izolarea termica a fatadei – parte vitrata prin înlocuirea tâmplăriei exterioare existente , cu tâmplărie performantă, cu ramă din PVC în sistem pentacameral, cu profile metalice galvanizate de ranforsare, cu geam termoizolant dublu 4-16-4, cu o suprafaţă tratată low-e ($e \leq 0,10$) cu spaţiul dintre geamuri umplut cu argon, cu garnituri de etanşare între toc şi cercevele şi pe conturul geamurilor termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu grile higroreglabile pentru aerisirea controlata a spatiilor ocupate si evitarea aparitiei condensului pe elementele de anvelopa.; usile de intrare in cladire vor avea rama din aluminiu, cu geam termoizolant dublu 4-16-4.

Interventii pe partea de instalatii :

In afara de masurile propuse pentru centrala termica comuna, enumerate la corpul C3, se propun a fi inlocuite:

- ❑ Instalatiile de distributie interioara a apei calde pentru incalzire;

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

265

- ❑ Coloanele si conductele de legatura dintre acestea si conductele de distributie interioara;
- ❑ Corpurile de incalzire;
- ❑ Armaturile de izolare a tronsoanelor principale si a coloanelor;
- ❑ Armaturile de izolare a conductelor de legatura distributia interioara – coloane;
- ❑ Armaturile de golire a coloanelor;
- ❑ Armaturile de reglaj (vor inlocui diafragmele);

Corpurile de incalzire existente, vor fi inlocuite cu radiatoare din otel. Acestea vor fi dimensionate corespunzator necesarului termic aferent fiecarei incaperi in parte, in conformitate cu SR 1907 – 1 si SR 1907 - 2.

Noile radiatoare din otel, vor fi montate pe aceleasi pozitii si vor fi echipate cu:

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

- ❑ robinet regalaj tur, cu cap termostatat;
- ❑ robinet retur;
- ❑ aerisitor manual;

Pentru producerea energiei electrice (pentru consumul cladirii analizate) se propune un sistem fotovoltaic off-grid de 5 kW putere instalata ce poate furniza circa 34 de kWh, medie zilnica anuala. Sistemul fotovoltaic va fi compus din minim 20 de panouri fotovoltaice policristaline.
De asemenea se vor prevedea corpuri de iluminat cu un consum redus de energie electrica echipate cu tuburi LED.
Pentru respectarea legislatiei in vigoare referitoare la masurile de prevenire si stingere a incendiilor se va realiza un sistem de detectie, semnalizare si avertizare incendiu.

Solutia II

1. Interventii pe partea de constructii:

- Izolarea termica a fatadei, parte opaca – pereti exteriori, cu polistiren expandat de inalta densitate de 10 cm grosime.
- izolarea termica a fatadei, parte opaca - termoizolarea suprafetei orizontale a terasei cu un strat de polistiren expandat de inalta densitate de 16 cm grosime, montat peste un strat de sapa de egalizare si protejat cu un strat de folie de polietilena, un strat de sapa de protectie slab armata, strat de difuzie vapori si doua straturi hidroizolante de membrana bituminoasa. Aticul terasei se va termoizola cu polistiren expandat de inalta densitate de 10 cm grosime
- izolarea termica a planseului peste subsol, la intradosul acestuia, cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime cu clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, d0, armata. cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm
- izolarea termica a fatadei – parte vitrata prin înlocuirea tâmplăriei exterioare existente , cu tâmplărie performantă, cu ramă din PVC în sistem pentacameral, cu profile metalice galvanizate de ranforsare, cu geam termoizolant dublu 4-16-4, cu o suprafaţă tratată low-e ($e \leq 0,10$) cu spaţiul dintre geamuri umplut cu argon, cu garnituri de etanşare între toc şi cercevele şi pe conturul geamurilor termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu grile higroreglabile pentru aerisirea controlata a spatiilor ocupate si evitarea aparitiei condensului

pe elementele de anvelopa.; usile de intrare in cladire vor avea rama din aluminiu, cu geam termoizolant dublu 4-16-4.

2. Interventii pe partea de instalatii :

In afara de masurile propuse pentru centrala termica comuna, enumerate la corpul C3, se propun a fi inlocuite:

- ❑ Instalatiile de distributie interioara a apei calde pentru incalzire;
- ❑ Coloanele si conductele de legatura dintre acestea si conductele de distributie interioara;
- ❑ Corpurile de incalzire;
- ❑ Armaturile de izolare a tronsoanelor principale si a coloanelor;
- ❑ Armaturile de izolare a conductelor de legatura distributia interioara – coloane;
- ❑ Armaturile de golire a coloanelor;
- ❑ Armaturile de reglaj (vor inlocui diafragmele);

Corpurile de incalzire existente, vor fi inlocuite cu radiatoare din otel. Acestea vor fi dimensionate corespunzator necesarului termic aferent fiecarei incaperi in parte, in conformitate cu SR 1907 – 1 si SR 1907 - 2.

Noile radiatoare din otel, vor fi montate pe aceleasi pozitii si vor fi echipate cu:

- ❑ robinet regalaj tur, cu cap termostatat;
- ❑ robinet retur;
- ❑ aerisitor manual;

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Pentru producerea energiei electrice (pentru consumul cladirii analizate) se propune un sistem fotovoltaic off-grid de 5 kW putere instalata ce poate furniza circa 34 de kWh, medie zilnica anuala. Sistemul fotovoltaic va fi compus din minim 20 de panouri fotovoltaice policristaline.
De asemenea se vor prevedea corpuri de iluminat cu un consum redus de energie electrica echipate cu tuburi LED.
Pentru respectarea legislatiei in vigoare referitoare la masurile de prevenire si stingere a incendiilor se va realiza un sistem de detectie, semnalizare si avertizare incendiu.

c)Solutiile tehnice si masurile propuse de catre expertul tehnic si, dupa caz, auditorul energetic spre a fi dezvoltate in cadrul documentatiei de avizare a lucrarilor de interventii

Expertiza tehnica

Elaborator – expert tehnic

Numele si prenumele: prof.univ.dr.ing.Constantin Pavel

Certificat de atestare MDRT Seria H, nr. E250 din 10.11.1992, domeniul construcţii civile, industriale , agrozootehnice cu structura din beton, beton armat , zidarie si lemn (cerinţe A1, A3).

Concluziile raportului de expertiza tehnica:

In urma analizei facute expertul considera ca structura prezinta un grad adecvat de siguranta privind "cerinta de siguranta a vietii", fiind capabila sa preia actiunile seismice, cu o marja suficienta de siguranta fata de nivelul de deformare, la care intervine prabusirea locala sau generala, astfel incat vietile oamenilor sa fie protejate.

De asemenea, expertul considera ca structura are o rigiditate corespunzatoare cu un grad adecvat de siguranta pentru "cerinta de limitare a degradarilor", pentru a fi capabila a prelua actiuni seismice fara degradari exagerate sau scoateri din uz.

Conform cu normativele in vigoare, **corpul C3** se incadreaza in clasa de risc seismic **R_sIII** ce corespunde constructiilor care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradari structurale care nu afecteaza semnificativ siguranta structurala, dar la care degradarile nestructurale pot fi importante.

Conform cu normativele in vigoare, **corpul C5** se incadreaza in clasa de risc seismic **RsIV** ce corespunde constructiilor in care raspunsul seismic asteptat este similar celui obtinut la constructiile proiectate pe baza prescriptiilor in vigoare la momentul actual.

In consecinta, INTERVENTIA STRUCTURALA NU ESTE NECESARA.

Deasemenea expertul considera ca structura si fundatiile sunt capabile sa preia sarcinile suplimentare aduse de reabilitarea termica a cladirii.

Pe parcursul exploatarii constructiei, factorii de mediu au afectat elementele cu care vin in contact direct.

Astfel, au fost constatate degradari ale elementelor nestructurale:

- Finisajele interioare si exterioare sunt partial deteriorate;
- Terasele au straturile hidroizolante si sistemul de colectare a apelor puviale partial deteriorate;
- tâmplăria exterioara, din PVC cu geam termoizolant, este prevazuta cu masuri partiale de etansare si garnituri partial deteriorate;
- trotuarele perimetrale ale cladirii sunt partial deteriorate, cu rostul intre acestea si constructie fara masuri de etansare;
- Instalatiile termice sunt afectate de uzura fizica.
- Instalatiile electrice sunt afectate de uzura fizica care prezinta un potential pericol pentru utilizatori.

Toate degradarile constatate vor fi remediate inaintea inceperii lucrarilor de izolare termica.

Lucrarile de reabilitare termica vor incepe numai dupa ce a fost intocmit un proces verbal de lucrari ascunse pentru toate remedierile prevazute in proiectul de interventie.

Fata de cele mentionate mai sus expertul considera ca structura de rezistenta nu necesita luarea unor masuri de consolidare care ar putea conditiona realizarea lucrarilor de izolare termica prevazute pentru cresterea performantei energetice.

Auditul energetic

Elaborator – auditor energetic

Numele si prenumele : ing. Manea Valentina Iuliana

Certificat de atestare : seria $B_{A,,}$ nr. 00661, gradul I, specialitatea C+I

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Concluziile raportului de audit energetic: pentru cladirea analizata se recomanda aplicarea Solutiei I care implica urmatoarele interventii:

CORP C3

Interventii pe partea de constructii:

- Izolarea termica a fatadei, parte opaca – pereti exteriori, pe fata exterioara a acestora, cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime cu clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, d0; termoizolare soclu cu polistiren extrudat de 10 cm grosime armat cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm
- izolarea termica a fatadei, parte opaca - termoizolarea suprafetei orizontale a terasei cu un strat de polistiren expandat de inalta densitate de 16 cm grosime, montat peste un strat de sapa de egalizare si protejat cu un strat de folie de polietilena, un strat de sapa de protectie slab armata, strat de difuzie vapori si doua straturi hidroizolante de membrana bituminoasa. Aticul terasei se va termoizola cu polistiren expandat de inalta densitate de 10 cm grosime
- izolarea termica a planseului peste subsol, la intradosul acestuia, cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime cu clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, d0, armata. cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm
- izolarea termica a fatadei – parte vitrata prin înlocuirea tâmplăriei exterioare existente , cu tâmplărie performantă, cu ramă din PVC în sistem pentacameral, cu profile metalice galvanizate de ranforsare, cu geam termoizolant dublu 4-16-4, cu o suprafaţă tratată low-e ($e \leq 0,10$) cu spaţiul dintre geamuri umplut cu argon, cu garnituri de etanşare între toc şi cercevele şi pe conturul geamurilor termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu grile higroreglabile pentru aerisirea controlata a spatiilor ocupate si evitarea aparitiei condensului pe elementele de anvelopa.; usile de intrare in cladire vor avea rama din aluminiu, cu geam termoizolant dublu 4-16-4.

Interventii pe partea de instalatii :

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Se propun a fi inlocuite:

- Instalatiile de distributie interioara a apei calde pentru incalzire;
- Conductele de legatura dintre distributia interioara si coloane;
- Armaturile de izolare a tronsoanelor principale si a coloanelor;
- Armaturile de izolare a conductelor de legatura distributia interioara – coloane;
- Armaturile de golire a coloanelor;
- Armaturile de reglaj (vor inlocui diafragmele);

Centrala termica existenta, se propune a fi dotata cu urmatoarele utilaje si echipamente principale:

- ❑ Cazan cu focar presurizat si arzator cu aer insuflat, cu functionare pe gaze naturale, avand puterea termica nominala minima de 800 [kW] x 2 [buc];
- ❑ Pompa de circulatie, cu turatie variabila, montata pe circuitul cazan – bep – cazan x 2 [buc];
- ❑ Vana de derivatie, cu trei cai, montata in pe turul cazanului, pentru intrare in regimul de functionare a cazaului x 2 [buc];

- Vane de amestec cu 3 cai si servomotor, montate pe circuitele de incalzire, ce vor fi comandate in functie de temperatura exterioara;
- Pompa de circulatie, cu turatie variabila, montata pe turul fiecarui circuit distribuitor – radiatoare – colector;
- Pompa de circulatie, cu turatie variabila, montata pe circuitul bep – boiler – bep x 2 [buc];
- Panouri solare, cu 30 tuburi vidate, cu jaluzele de protectie la suprasarcina x 8 [buc];
- Vase de expansiune inchise, cu membrana;
- Boiler pentru producerea apei calde menajere, cu doua serpentine, cu volumul util V_U = 1000 [litri] x 2 [buc];

Se propune montarea a 8 panouri solare, cu tuburi vidate, pe acoperisul cladirii in care este montata centrala termica.

Pentru prepararea apei calde menajere vor fi prevazute doua surse de producere a energiei termice:

- o sursa permanenta – centrala termica cu functionare pe gaze naturale;
- o sursa alternativa de producere a energiei termice - panouri solare.

Sistemul solar va fi format din:

- 8 [buc] x panou solar cu 30 tuburi vidate tip 58 - 1800 [mm], ce vor fi montate pe acoperisul pensiunii, cu orientarea "sud";
- 6 [buc] x racord flexibil intre panouri 22 - 3/4";
- 4 [buc] x racord rapid din alama 22 x 1";
- 2 [buc] x modul automatizare;
- 2 [buc] x echipament pompare in sistem inchis;
- 2 [buc] x vas expansiune inchis 50 litri;
- 2 [set] x racord echipament de pompare - vas expansiune;
- 2 [set] x aerisitor automat;
- 120 [litri] x antigel;

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

48 [buc] x suporti fixare si sustinere panouri solare pe acoperis.

Pentru producerea energiei electrice (pentru consumul cladirii analizate) se propune un sistem fotovoltaic off-grid de 5 kW putere instalata ce poate furniza circa 34 de kWh, medie zilnica anuala. Sistemul fotovoltaic va fi compus din minim 20 de panouri fotovoltaice policristaline.

De asemenea se vor prevedea corpuri de iluminat cu un consum redus de energie electrica echipate cu tuburi LED.

Pentru respectarea legislatiei in vigoare referitoare la masurile de prevenire si stingere a incendiilor se va realiza un sistem de detectie, semnalizare si avertizare incendiu.

CORP C5

Interventii pe partea de constructii:

- Izolarea termica a fatadei, parte opaca – pereti exteriori, pe fata exterioara a acestora, cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime cu clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, d0; termoizolare soclu cu polistiren extrudat de 10 cm grosime armat cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm
- izolarea termica a fatadei, parte opaca - termoizolarea suprafetei orizontale a terasei cu un strat de polistiren expandat de inalta densitate de 16 cm grosime, montat peste un strat de sapa de egalizare si protejat cu un strat de folie de polietilena, un strat de sapa de protectie slab armata, strat de difuzie vapori si doua straturi hidroizolante de membrana bituminoasa. Aticul terasei se va termoizola cu polistiren expandat de inalta densitate de 10 cm grosime
- izolarea termica a planseului peste subsol, la intradosul acestuia, cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime cu clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, d0, armata. cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm
- izolarea termica a fatadei – parte vitrata prin înlocuirea tâmplăriei exterioare existente , cu tâmplărie performantă, cu ramă din PVC în sistem pentacameral, cu profile metalice galvanizate de ranforsare, cu geam termoizolant dublu 4-16-4, cu o suprafaţă tratată low-e ($e \leq 0,10$) cu spaţiul dintre geamuri umplut cu argon, cu garnituri de etanşare între toc şi cercevele şi pe conturul geamurilor termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu grile higroreglabile pentru aerisirea controlata a spatiilor ocupate si evitarea aparitiei condensului pe elementele de anvelopa.; usile de intrare in cladire vor avea rama din aluminiu, cu geam termoizolant dublu 4-16-4.

Interventii pe partea de instalatii :

In afara de masurile propuse pentru centrala termica comuna, enumerate la corpul C3, se propun a fi inlocuite:

- ❑ Instalatiile de distributie interioara a apei calde pentru incalzire;
- ❑ Coloanele si conductele de legatura dintre acestea si conductele de distributie interioara;
- ❑ Corpurile de incalzire;
- ❑ Armaturile de izolare a tronsoanelor principale si a coloanelor;
- ❑ Armaturile de izolare a conductelor de legatura distributia interioara – coloane;
- ❑ Armaturile de golire a coloanelor;
- ❑ Armaturile de reglaj (vor inlocui diafragmele);

VIZAT
spre schimbare,
SECRETAR,

Corpurile de incalzire existente, vor fi inlocuite cu radiatoare din otel. Acestea vor fi dimensionate corespunzator necesarului termic aferent fiecarei incaperi in parte, in conformitate cu SR 1907 – 1 si SR 1907 - 2.

Noile radiatoare din otel, vor fi montate pe aceleasi pozitii si vor fi echipate cu:

- ❑ robinet regalaj tur, cu cap termostatat;
- ❑ robinet retur;

❑ aerisitor manual;

Pentru producerea energiei electrice (pentru consumul cladirii analizate) se propune un sistem fotovoltaic off-grid de 5 kW putere instalata ce poate furniza circa 34 de kWh, medie zilnica anuala. Sistemul fotovoltaic va fi compus din minim 20 de panouri fotovoltaice policristaline.
De asemenea se vor prevedea corpuri de iluminat cu un consum redus de energie electrica echipate cu tuburi LED.
Pentru respectarea legislatiei in vigoare referitoare la masurile de prevenire si stingere a incendiilor se va realiza un sistem de detectie, semnalizare si avertizare incendiu.

d) Recomandarea interventiilor necesare pentru asigurarea functionarii conform cerintelor si conform exigentelor de calitate

Pentru asigurarea cerintelor si exigentelor de calitate necesare functionarii cladirii si pentru a asigura un consum minim de energie se recomanda reabilitarea termica a cladirii.

- **Cladirea – Corp C3**

Analiza tabelelor de sinteză de calcule energetice permite stabilirea unor concluzii privind eficienţa măsurilor de reabilitare. Se observă că procentual reducerea facturii energetice, raportate la procentul de investiţie din valoarea investiţiei maxime, este cea mai mare in cazul pachetului de masuri combinate, si deasemenea este cel mai favorabil în cazul solutiei **C2 si I1+A1**, iar cel mai nefavorabil în cazul solutiei C3.

Analiza tabelelor de calcule energetice din **breviarul de calcul economic** arată că solutia combinata din cele 6 masuri de reabilitare propuse (C1, C2, C3, F1, I1+A1, ILUM1) **satisface majoritatea condiţiilor de validare din punct de vedere economic si termotehnic atat pentru pachetul de masuri I cat si pentru pachetul de masuri II.**

In cazul pachetului de masuri I observam ca din punct de vedere termoenergetic sunt atinsi toti parametrii, durata de recuperare *a investitiei este 9.80 ani* iar economia de energie este mai mare decat in cazul pachetului de masuri II.

- **Cladirea – Corp C5**

Analiza tabelelor de sinteză de calcule energetice permite stabilirea unor concluzii privind eficienţa măsurilor de reabilitare. Se observă că procentual reducerea facturii energetice, raportate la procentul de investiţie din valoarea investiţiei maxime, este cea mai mare in cazul pachetului de masuri combinate, si deasemenea este cel mai favorabil în cazul masurii **I1+A1**, iar cel mai nefavorabil în cazul masurii **C3.**

Analiza tabelelor de calcule energetice din **breviarul de calcul economic** arată că solutia combinata din cele 6 masuri de reabilitare propuse (C1, C2, C3, F1, I1+A1, ILUM1) **satisface majoritatea condiţiilor de validare din punct de vedere economic si termotehnic atat pentru pachetul de masuri I cat si pentru pachetul de masuri II.**

In cazul pachetului de masuri I observam ca din punct de vedere termoenergetic sunt atinsi toti parametrii, durata de recuperare *a investitiei este 7.10 ani* iar economia de energie este mai mare decat in cazul pachetului de masuri II.

De asemenea, avantajele termoizolarii cu vata minerala sunt:

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

1. **Economie de energie** care se traduce printr-o valoare scazuta a coeficientului de conductivitate termica. Vata minerala bazaltica asigura o izolare termica in intervalul de temperatura -50C => 700-1000C.

2. **Rezistenta la umiditate** este o alta proprietate a acestui material izolant. Fibrele de vata minerala bazaltica sunt protejate de o substanta hidrofoba care permite utilizarea ei, de exemplu, ca strat hidroizolator pentru pardosele.

3. **Siguranta la incendii/foc** poate fi sporita printr-o izolatie corecta. Vata minerala bazaltica este un produs incombustibil, nu intretinere arderea si nici nu emana gaze nocive sub actiunea focului.

4. **Rezistenta in timp** reprezinta un alt avantaj demn de luat in considerare, deoarece roca bazaltica nu corodeaza si nu este corodata, nu este atacata de ciuperci si microorganise, nu constituie hrana pentru insecte si rozatoare si nici nu putrezeste. Asadar, izolarea casei constituie o investitie pe termn lung fara precedent.

5. De asemenea, vata minerala bazaltica este un **material ecologic** deoarece nu dauneaza sanatatii si nu polueaza mediul.

6. **Protectia fonica** poate fi realizata fara probleme cu ajutorul acestui produs. In functie de sortiment si grosime, structura fibroasa a vatei minerale bazaltice prezinta proprietati foarte bune de absorbtie acustica.

7. **Manevrabilitatea** si **instalarea** acesteia nu ridica probleme fiind foarte usoara si compatibila cu majoritatea materialelor de constructii.

Tinand cont de cele de mai sus precum si de optiunea beneficiarului recomandam aplicarea pachetului de masuri I.

CONCLUZIE :

Corp C3 - Se recomanda aplicarea pachetului de masuri I, complet cu toate masurile de reabilitare energetica propuse, care cuprinde folosirea vatei minerale de natura bazaltica la termoizolarea peretilor exteriori si a planseului peste subsol si a polistirenului expandat de inalta densitate la termoizolarea terasei, cu avantajele si dezavantajele ce decurg din aplicarea masurilor analizate mai sus.

Corp C5 - Se recomanda aplicarea pachetului de masuri I, complet cu toate masurile de reabilitare energetica propuse, care cuprinde folosirea vatei minerale de natura bazaltica la termoizolarea peretilor exteriori si a planseului peste subsol si a polistirenului expandat de inalta densitate la termoizolarea terasei, cu avantajele si dezavantajele ce decurg din aplicarea masurilor analizate mai sus.

Efectul final conduce la o imbunatatire a aspectului arhitectural al orasului concomitent cu o imbunatatire a confortului termic si a economiei de energie.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

5. IDENTIFICAREA SCENARIILOR/OPTIUNILOR TEHNICO – ECONOMICE (MINIMUM DOUA) SI ANALIZA DETALIATA A ACESTORA

Pentru cele doua cladiri s-au analizat doua scenarii tehnico-economice, dupa cum urmeaza:

CORP C3:

Scenariul I:

Interventii pe partea de constructii:

- Izolarea termica a fatadei, parte opaca – pereti exteriori, pe fata exterioara a acestora, cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime cu clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, d0; termoizolare soclu cu polistiren extrudat de 10 cm grosime armat cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm
- izolarea termica a fatadei, parte opaca - termoizolarea suprafetei orizontale a terasei cu un strat de polistiren expandat de inalta densitate de 16 cm grosime, montat peste un strat de sapa de egalizare si protejat cu un strat de folie de polietilena, un strat de sapa de protectie slab armata, strat de difuzie vapori si doua straturi hidroizolante de membrana bituminoasa. Aticul terasei se va termoizola cu polistiren expandat de inalta densitate de 10 cm grosime
- izolarea termica a planseului peste subsol, la intradosul acestuia, cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime cu clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, d0, armata. cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm
- izolarea termica a fatadei – parte vitrata prin înlocuirea tâmplăriei exterioare existente , cu tâmplărie performantă, cu ramă din PVC în sistem pentacameral, cu profile metalice galvanizate de ranforsare, cu geam termoizolant dublu 4-16-4, cu o suprafaţă tratată low-e ($e \leq 0,10$) cu spaţiul dintre geamuri umplut cu argon, cu garnituri de etanşare între toc şi cercevele şi pe conturul geamurilor termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu grile higroreglabile pentru aerisirea controlata a spatiilor ocupate si evitarea aparitiei condensului pe elementele de anvelopa.; usile de intrare in cladire vor avea rama din aluminiu, cu geam termoizolant dublu 4-16-4.

Interventii pe partea de instalatii :

Se propun a fi inlocuite:

- Instalatiile de distributie interioara a apei calde pentru incalzire;
- Conductele de legatura dintre distributie interioara si coloane;
- Armaturile de izolare a tronsoanelor principale si a coloanelor;
- Armaturile de izolare a conductelor de legatura distributia interioara – coloane;
- Armaturile de golire a coloanelor;
- Armaturile de reglaj (vor inlocui diafragmele);

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Centrala termica existenta, se propune a fi dotata cu urmatoarele utilaje si echipamente principale:

- ❑ Cazan cu focar presurizat si arzator cu aer insuflat, cu functionare pe gaze naturale, avand puterea termica nominala minima de 800 [kW] x 2 [buc];
- ❑ Pompa de circulatie, cu turatie variabila, montata pe circuitul cazan – bep – cazan x 2 [buc];
- ❑ Vana de derivatie, cu trei cai, montata in pe turul cazanului, pentru intrare in regimul de functionare a cazaului x 2 [buc];
- ❑ Vane de amestec cu 3 cai si servomotor, montate pe circuitele de incalzire, ce vor fi comandate in functie de temperatura exterioara;
- ❑ Pompa de circulatie, cu turatie variabila, montata pe turul fiecarui circuit distribuitor – radiatoare – colector;
- ❑ Pompa de circulatie, cu turatie variabila, montata pe circuitul bep – boiler – bep x 2 [buc];
- ❑ Panouri solare, cu 30 tuburi vidate, cu jaluzele de protectie la suprasarcina x 8 [buc];
- ❑ Vase de expansiune inchise, cu membrana;
- ❑ Boiler pentru producerea apei calde menajere, cu doua serpentine, cu volumul util V_U = 1000 [litri] x 2 [buc];

Se propune montarea a 8 panouri solare, cu tuburi vidate, pe acoperisul cladirii in care este montata centrala termica.

Pentru prepararea apei calde menajere vor fi prevazute doua surse de producere a energiei termice:

- ❑ o sursa permanenta – centrala termica cu functionare pe gaze naturale;
- ❑ o sursa alternativa de producere a energiei termice - panouri solare.

Sistemul solar va fi format din:

- ❑ 8 [buc] x panou solar cu 30 tuburi vidate tip 58 - 1800 [mm], ce vor fi montate pe acoperisul pensiunii, cu orientarea "sud";
- ❑ 6 [buc] x racord flexibil intre panouri 22 - 3/4";
- ❑ 4 [buc] x racord rapid din alama 22 x 1";
- ❑ 2 [buc] x modul automatizare;
- ❑ 2 [buc] x echipament pompare in sistem inchis;
- ❑ 2 [buc] x vas expansiune inchis 50 litri;
- ❑ 2 [set] x racord echipament de pompare - vas expansiune;
- ❑ 2 [set] x aerisitor automat;
- ❑ 120 [litri] x antigel;

48 [buc] x suporti fixare si sustinere panouri solare pe acoperis.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Pentru producerea energiei electrice (pentru consumul cladirii analizate) se propune un sistem fotovoltaic off-grid de 5 kW putere instalata ce poate furniza circa 34 de kWh, medie zilnica anuala. Sistemul fotovoltaic va fi compus din minim 20 de panouri fotovoltaice policristaline.
De asemenea se vor prevedea corpuri de iluminat cu un consum redus de energie electrica echipate cu tuburi LED.
Pentru respectarea legislatiei in vigoare referitoare la masurile de prevenire si stingere a incendiilor se va realiza un sistem de detectie, semnalizare si avertizare incendiu.

Scenariul II

1. Interventii pe partea de constructii:

- Izolarea termica a fatadei, parte opaca – pereti exteriori, cu polistiren expandat de inalta densitate de 10 cm grosime.
- izolarea termica a fatadei, parte opaca - termoizolarea suprafetei orizontale a terasei cu un strat de polistiren expandat de inalta densitate de 16 cm grosime, montat peste un strat de sapa de egalizare si protejat cu un strat de folie de polietilena, un strat de sapa de protectie slab armata, strat de difuzie vapori si doua straturi hidroizolante de membrana bituminoasa. Aticul terasei se va termoizola cu polistiren expandat de inalta densitate de 10 cm grosime
- izolarea termica a planseului peste subsol, la intradosul acestuia, cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime cu clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, d0, armata. cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm
- izolarea termica a fatadei – parte vitrata prin înlocuirea tâmplăriei exterioare existente , cu tâmplărie performantă, cu ramă din PVC în sistem pentacameral, cu profile metalice galvanizate de ranforsare, cu geam termoizolant dublu 4-16-4, cu o suprafaţă tratată low-e ($e \leq 0,10$) cu spaţiul dintre geamuri umplut cu argon, cu garnituri de etanşare între toc şi cercevele şi pe conturul geamurilor termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu grile higroreglabile pentru aerisirea controlata a spatiilor ocupate si evitarea aparitiei condensului pe elementele de anvelopa.; usile de intrare in cladire vor avea rama din aluminiu, cu geam termoizolant dublu 4-16-4.

2. Interventii pe partea de instalatii :

Se propun a fi inlocuite:

- Instalatiile de distributie interioara a apei calde pentru incalzire;
- Conductele de legatura dintre distributia interioara si coloane;
- Armaturile de izolare a tronsoanelor principale si a coloanelor;
- Armaturile de izolare a conductelor de legatura distributia interioara – coloane;
- Armaturile de golire a coloanelor;
- Armaturile de reglaj (vor inlocui diafragmele);

Centrala termica existenta (comuna pentru C3 si C5) , se propune a fi dotata cu urmatoarele utilaje si echipamente principale:

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

- ❑ Cazan cu focar presurizat si arzator cu aer insuflat, cu functionare pe gaze naturale, avand puterea termica nominala minima de 800 [kW] x 2 [buc];
- ❑ Pompa de circulatie, cu turatie variabila, montata pe circuitul cazan – bep – cazan x 2 [buc];
- ❑ Vana de derivatie, cu trei cai, montata in pe turul cazanului, pentru intrare in regimul de functionare a cazaului x 2 [buc];
- ❑ Vane de amestec cu 3 cai si servomotor, montate pe circuitele de incalzire, ce vor fi comandate in functie de temperatura exterioara;
- ❑ Pompa de circulatie, cu turatie variabila, montata pe turul fiecarui circuit distribuitor – radiatoare – colector;
- ❑ Pompa de circulatie, cu turatie variabila, montata pe circuitul bep – boiler – bep x 2 [buc];
- ❑ Panouri solare, cu 30 tuburi vidate, cu jaluzele de protectie la suprasarcina x 8 [buc];
- ❑ Vase de expansiune inchise, cu membrana;
- ❑ Boiler pentru producerea apei calde menajere, cu doua serpentine, cu volumul util V_U = 1000 [litri] x 2 [buc];

Se propune montarea a 8 panouri solare, cu tuburi vidate, pe acoperisul cladirii in care este montata centrala termica.

Pentru prepararea apei calde menajere vor fi prevazute doua surse de producere a energiei termice:

- ❑ o sursa permanenta – centrala termica cu functionare pe gaze naturale;
- ❑ o sursa alternativa de producere a energiei termice - panouri solare.

Sistemul solar va fi format din:

- ❑ 8 [buc] x panou solar cu 30 tuburi vidate tip 58 - 1800 [mm], ce vor fi montate pe acoperisul pensiunii, cu orientarea "sud";
- ❑ 6 [buc] x racord flexibil intre panouri 22 - 3/4";
- ❑ 4 [buc] x racord rapid din alama 22 x 1";
- ❑ 2 [buc] x modul automatizare;
- ❑ 2 [buc] x echipament pompare in sistem inchis;
- ❑ 2 [buc] x vas expansiune inchis 50 litri;
- ❑ 2 [set] x racord echipament de pompare - vas expansiune;
- ❑ 2 [set] x aerisitor automat;
- ❑ 120 [litri] x antigel;

48 [buc] x suporti fixare si sustinere panouri solare pe acoperis.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Pentru producerea energiei electrice (pentru consumul cladirii analizate) se propune un sistem fotovoltaic off-grid de 5 kW putere instalata ce poate furniza circa 34 de kWh, medie zilnica anuala. Sistemul fotovoltaic va fi compus din minim 20 de panouri fotovoltaice policristaline.

De asemenea se vor prevedea corpuri de iluminat cu un consum redus de energie electrica echipate cu tuburi LED.
Pentru respectarea legislatiei in vigoare referitoare la masurile de prevenire si stingere a incendiilor se va realiza un sistem de detectie, semnalizare si avertizare incendiu.

CORP C5:

Scenariul I:

Interventii pe partea de constructii:

- Izolarea termica a fatadei, parte opaca – pereti exteriori, pe fata exterioara a acestora, cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime cu clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, d0; termoizolare soclu cu polistiren extrudat de 10 cm grosime armat cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm
- izolarea termica a fatadei, parte opaca - termoizolarea suprafetei orizontale a terasei cu un strat de polistiren expandat de inalta densitate de 16 cm grosime, montat peste un strat de sapa de egalizare si protejat cu un strat de folie de polietilena, un strat de sapa de protectie slab armata, strat de difuzie vapori si doua straturi hidroizolante de membrana bituminoasa. Aticul terasei se va termoizola cu polistiren expandat de inalta densitate de 10 cm grosime
- izolarea termica a planseului peste subsol, la intradosul acestuia, cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime cu clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, d0, armata. cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm
- izolarea termica a fatadei – parte vitrata prin înlocuirea tâmplăriei exterioare existente , cu tâmplărie performantă, cu ramă din PVC în sistem pentacameral, cu profile metalice galvanizate de ranforsare, cu geam termoizolant dublu 4-16-4, cu o suprafaţă tratată low-e ($e \leq 0,10$) cu spaţiul dintre geamuri umplut cu argon, cu garnituri de etanşare între toc şi cercevele şi pe conturul geamurilor termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu grile higroreglabile pentru aerisirea controlata a spatiilor ocupate si evitarea aparitiei condensului pe elementele de anvelopa.; usile de intrare in cladire vor avea rama din aluminiu, cu geam termoizolant dublu 4-16-4.

Interventii pe partea de instalatii :

In afara de masurile propuse pentru centrala termica comuna, enumerate la corpul C3, se propun a fi inlocuite:

- ❑ Instalatiile de distributie interioara a apei calde pentru incalzire;
- ❑ Coloanele si conductele de legatura dintre acestea si conductele de distributie interioara;
- ❑ Corpurile de incalzire;
- ❑ Armaturile de izolare a tronsoanelor principale si a coloanelor;
- ❑ Armaturile de izolare a conductelor de legatura distributia interioara – coloane;
- ❑ Armaturile de golire a coloanelor;
- ❑ Armaturile de reglaj (vor inlocui diafragmele);

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Corpurile de incalzire existente, vor fi inlocuite cu radiatoare din otel. Acestea vor fi dimensionate corespunzator necesarului termic aferent fiecarei incaperi in parte, in conformitate cu SR 1907 – 1 si SR 1907 - 2.

Noile radiatoare din otel, vor fi montate pe aceleasi pozitii si vor fi echipate cu:

- ❑ robinet regalaj tur, cu cap termostatat;
- ❑ robinet retur;
- ❑ aerisitor manual;

Pentru producerea energiei electrice (pentru consumul cladirii analizate) se propune un sistem fotovoltaic off-grid de 5 kW putere instalata ce poate furniza circa 34 de kWh, medie zilnica anuala. Sistemul fotovoltaic va fi compus din minim 20 de panouri fotovoltaice policristaline.
De asemenea se vor prevedea corpuri de iluminat cu un consum redus de energie electrica echipate cu tuburi LED.
Pentru respectarea legislatiei in vigoare referitoare la masurile de prevenire si stingere a incendiilor se va realiza un sistem de detectie, semnalizare si avertizare incendiu.

Scenariul II

1. Interventii pe partea de constructii:

- Izolarea termica a fatadei, parte opaca – pereti exteriori, cu polistiren expandat de inalta densitate de 10 cm grosime.
- izolarea termica a fatadei, parte opaca - termoizolarea suprafetei orizontale a terasei cu un strat de polistiren expandat de inalta densitate de 16 cm grosime, montat peste un strat de sapa de egalizare si protejat cu un strat de folie de polietilena, un strat de sapa de protectie slab armata, strat de difuzie vapori si doua straturi hidroizolante de membrana bituminoasa. Aticul terasei se va termoizola cu polistiren expandat de inalta densitate de 10 cm grosime
- izolarea termica a planseului peste subsol, la intradosul acestuia, cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime cu clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, d0, armata. cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm
- izolarea termica a fatadei – parte vitrata prin înlocuirea tâmplăriei exterioare existente , cu tâmplărie performantă, cu ramă din PVC în sistem pentacameral, cu profile metalice galvanizate de ranforsare, cu geam termoizolant dublu 4-16-4, cu o suprafaţă tratată low-e ($e \leq 0,10$) cu spaţiul dintre geamuri umplut cu argon, cu garnituri de etanşare între toc şi cercevele şi pe conturul geamurilor termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu grile higroreglabile pentru aerisirea controlata a spatiilor ocupate si evitarea aparitiei condensului pe elementele de anvelopa.; usile de intrare in cladire vor avea rama din aluminiu, cu geam termoizolant dublu 4-16-4.

2. Interventii pe partea de instalatii :

In afara de masurile propuse pentru centrala termica comuna, enumerate la corpul C3, se propun a fi inlocuite:

- ❑ Instalatiile de distributie interioara a apei calde pentru incalzire;
- ❑ Coloanele si conductele de legatura dintre acestea si conductele de distributie interioara;

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

- ❑ Corpurile de incalzire;
- ❑ Armaturile de izolare a tronsoanelor principale si a coloanelor;
- ❑ Armaturile de izolare a conductelor de legatura distributia interioara – coloane;
- ❑ Armaturile de golire a coloanelor;
- ❑ Armaturile de reglaj (vor inlocui diafragmele);

Corpurile de incalzire existente, vor fi inlocuite cu radiatoare din otel. Acestea vor fi dimensionate corespunzator necesarului termic aferent fiecarei incaperi in parte, in conformitate cu SR 1907 – 1 si SR 1907 - 2.

Noile radiatoare din otel, vor fi montate pe aceleasi pozitii si vor fi echipate cu:

- ❑ robinet regalaj tur, cu cap termostatat;
- ❑ robinet retur;
- ❑ aerisitor manual;

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Pentru producerea energiei electrice (pentru consumul cladirii analizate) se propune un sistem fotovoltaic off-grid de 5 kW putere instalata ce poate furniza circa 34 de kWh, medie zilnica anuala. Sistemul fotovoltaic va fi compus din minim 20 de panouri fotovoltaice policristaline.
De asemenea se vor prevedea corpuri de iluminat cu un consum redus de energie electrica echipate cu tuburi LED.
Pentru respectarea legislatiei in vigoare referitoare la masurile de prevenire si stingere a incendiilor se va realiza un sistem de detectie, semnalizare si avertizare incendiu.

5.1 Solutia tehnica, din punct de vedere tehnologic, constructiv, tehnic, functional-arhitectural si economic

a) Descrierea principalelor lucrari de interventie

- lucrari de reabilitare termica a elementelor de anvelopa a cladirii.
- lucrari de reabilitare termica a sistemului de incalzire/a sistemului de furnizare a apei calde de consum
- instalarea unor sisteme alternative de producere a energiei electrice si/sau termice pentru consum propriu
- lucrari de reabilitare/modernizare a instalatiilor de iluminat in cladiri

Descrierea lucrarilor de reabilitare termica incluse in solutia tehnica de interventie propusa

►**Termoizolarea pereţilor exteriori** pe fata exterioara a acestora, cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime cu clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1,

- Bordarea golurilor de la ferestre cu vata minerala de natura bazaltica, protejate la muchii cu profile din aluminiu si benzi de tesatura din fibra de sticla, la ferestrele inlocuite;
- Termoizolare soclu cu polistiren extrudat de 10 cm grosime armat cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm

➢ **Termoizolarea terasei** – suprafata orizontala a terasei, se face cu un strat de polistiren expandat de inalta densitate de 16 cm grosime, montat peste un strat de sapa de egalizare si un strat de amorsaj si protejat cu :un strat de folie de polietilena, un strat de sapa de protectie slab armata , un strat de difuzie si doua straturi hidroizolante de membrana bituminoasa ultimul strat fiind protejat

cu ardezie. Suprafata verticala a terasei (atic) se va termoizola cu un strat de polistiren expandat de inalta densitate de 10 cm grosime.

- **Termoizolarea planseului peste subsol,** la intradosul acestuia, cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime cu clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, d0, armata. cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Sistemul termoizolant va fi un sistem modern si performant de termoizolare in care vor fi utilizate: vata minerala bazaltica la termoizolarea peretilor si a planseului peste subsol si polistirenul ignifugat la termoizolarea terasei si a soclului.

Se vor utiliza doua tipuri de placi termoizolante din polistiren ignifugat, mortar adeziv si materiale auxiliare, dupa cum urmeaza:

- polistiren expandat ignifugat de inalta densitate (EPS) cu rezistenta la tractiune > 150 kPa , densitate de 15kg/m ^{3} cu specificatie conform SR EN 13163 :
  EPS-L1-W2-T2-S2-P4-DS(N)2-DS(70)1-TR150-BS100;
- polistiren extrudat (XPS) cu suprafata striata cu densitatea de 28-30kg/m^3 cu urmatoarea specificatie conform SR EN 13164 :
  XPS –EN 13164-T1-DLT(1)5-CS(10/Y)300-WL(T)0.7-WD(V)3-MU150-FT2;

· Mortar adeziv mineral (adeziv de spaclu) – permeabil la vaporii de apa si impermeabil la apa. Produsul se utilizeaza atat pentru lipirea placilor termoizolante de fatada cat si pentru spacluirea acestora. Aderenta materialului la suport cat si la placa termoizolanta va fi de min 100 kN/mp.

· Plasa din fibra de sticla – plasa din tesatura din fibra de sticla , rezistenta la mediul alcalin cu rol de armare a masei adezive de spaclu cu parametri mecanici ridicati (rezistenta la rupere >1500 N/5 cm, alungirea aferenta ≤35‰)

· Tencuiala de finisaj – pot fi utilizate tencuieli decorative acrilice (organice), silicatice (minerale) sau siliconice cu coeficient de reflexie >25. Grosimea minima a tencuielii decorative este de 1,5 mm la tencuielile periate si de 2 mm la tencuielile striate.

· Profile metalice (aluminiu)

a) profil de soclu cu rol de sustinere al sistemului termoizolant al peretilor. Profilul se monteaza prin prindere mecanica cu dibluri si este prevazut cu lacrimar pentru scurgerea apelor meteorice. Se monteaza in functie de prevederile detaliilor de executie.
b) Profil de colt- pentru armarea suplimentara a muchiilor si rectiliniaritatea acestora. Asigura o rezistenta suplimentara la solicitari mecanice.

· Dibluri pentru fixarea profilului de soclu din aluminiu

· Dibluri rozeta - diblurile pentru fixarea mecanica a placilor termoizolante vor fi realizate din material plastic pentru evitarea aparitiei puntilor termice si vor respecta cerintele ETAG 014 si ETAG 020 Ghid de Agrement Tehnic European pentru dibluri din material plastic utilizate la prinderea sistemelor compozite de izolare termica exterioare.

Solutiile pentru realizarea termosistemelor trebuie sa respecte cerintele ETICS, conform ghidului european ETAG 004 aflat sub directiva europeana 89/106 – Directia produselor pentru constructii. Sistemul se va incadra in Euroclasa B – S2 , d0 in privinta comportarii la foc. Toate produsele vor fi verificate atat in laboratoarele europene, cat si prin comportarea in exploatare.

Peretii exteriori si planseul peste subsol se vor termoizola cu vata minerala de natura bazaltica. Caracteristica principala a produselor din vata minerala din bazalt este reprezentata de valoarea scazuta a coeficientului de conductivitate termica, cca 0.03 W/mK care asigura un transfer termic redus intre interiorul si exteriorul locuintei. Vata minerala din bazalt este un foarte bun izolator fonic (in domeniul de frecvente 100-5000 Hz), in functie de sortimentul si grosimea produsului. Structura fibroasa si porozitatea de 90-96% a produselor din vata minerala bazaltica asigura proprietati foarte bune de absorbtie acustica.

Incadrata in Euroclasa de reactie la foc A1, vata minerala din bazalt este un produs incombustibil. Astfel, produsele obtinute din vata minerala din bazalt nu intretin incendiul si nu degaja

gaze nocive sub actiunea focului.In domeniul de temperatura -5....+250 C (temperatura de volatilizare a liantului), produsele din vata minerala din bazalt isi pastreaza proprietatile termoizolante, elasticitatea si rezistentele mecanice in limite convenabile. Domeniul de utilizare poate merge pana la 1000 C.

Reducerea pe termen lung a grosimii raportata la o perioada de 10 ani este de maxim 2,5 mm. Fiind un produs din roca bazaltica, este inert chimic si biologic: nu este atacat de alcalii sau acizi, nu corodeaza si nu este corodata, nu contine saruri solubile in apa, stabilitatea hidrolitica este remarcabila, nu este atacata de ciuperci si microorganisme, nu constituie hrana pentru insecte sau rozatoare, nu putrezeste.

Produsele din vata minerala bazaltica corespund normelor prevazute de Ministerul Sanatatii pentru materiale de constructii si cerintelor standardului european SR EN 13162-2003, detinand certificat de conformitate CE.

- **Inlocuirea tamplariei existente** cu tâmplărie performantă, cu ramă din PVC în sistem pentacameral, cu profile metalice galvanizate de ranforsare, cu geam termoizolant dublu 4-16-4, cu o suprafaţă tratată low-e (e ≤ 0,10) cu spaţiul dintre geamuri umplut cu argon, cu garnituri de etanşare între toc şi cercevele şi pe conturul geamurilor termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu grile higroreglabile pentru aerisirea controlata a spatiilor ocupate si evitarea aparitiei condensului pe elementele de anvelopa.; usile de intrare in cladire vor avea rama din aluminiu, cu geam termoizolant dublu 4-16-4.

Prin aplicarea acestei masuri rezistenţele termice ale tâmplăriei exterioare devin: R' = 0,77 m^2K/W

Tâmplăria din profile PVC si cea din Al cu performanţe bune de izolare termică, fonică si septica asigură stabilitatea in timp a tâmplariei si o durabilitate deosebit de mare (peste 30 de ani) in condiţii de intreţinere si montaj specifice (reglaje si inlocuiri de garnituri).

Caracteristicile de performanta care trebuiesc indeplinite si declarate de catre producator, pentru ferestrele aferente lucrarii de reabilitare termica vor fi cel putin:

1.Rezistenta la incarcarea data de vant-C3
2.Etanseitate la apa-ferestre neprotejate-8A
3.Permeabilitate la aer-Clasa3
4.Capacitatea de rezistenta a dispozitivelor de siguranta-Clasa4
5.Performanta acustica-30db
6.Transmitanta termica-1,7w/mpK
7.Substante periculoase-npd.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Caracteristicile de performanta pentru care se fac testarile IIT in laboratoare notificate si/sau calcule ,si /sau preluare valori din tabele, sunt descrise in articolul 4 al EN 14351-1+A1:2010.

Produsele vor avea obligatoriu:
- certificatele de conformitate a calitatii CE,
-eticheta marcaj CE
-Inscriere CTPC-Registrul National al produselor pentru constructii Anexa 2, Familia de produse 2.41 (atat pentru producator cat si pentru reprezentant autorizat montaj-daca este cazul)
-test ITT si test periodic tamplarie.
-declaratie de conformitate CE a producatorului de vitraj termoizolant.

La stabilirea cerinţelor de performanţă energetică a clădirii expertizate s-au avut in vedere prevederile Directivei 2010/31/UE privind performanta energetica a cladirilor si a Directivei 2012/30/UE a Parlamentului European privind indicarea, prin etichetare şi informaţii standard despre produs, a consumului de energie şi de alte resurse ale produselor cu impact energetic.

Solutii pe partea de instalatii

Auditorul energetic, avand la baza evaluarea starii existente, considera ca fiind necesare lucrari de interventii la instalatiile de incalzire si preparare ACM, care sa conduca la reducerea consumurilor de energie termica.

Auditorul energetic, avand la baza evaluarea starii existente, considera ca fiind necesare lucrari de interventii la instalatiile de incalzire si preparare apa calda de consum si la instalatiile de iluminat care sa conduca la reducerea consumurilor de energie.

Soluţia tehnica de reabilitare şi modernizare a instalaţiilor din clădire va urmări creşterea eficienţei utilizării energiei şi îmbunătăţirea confortului, în special a confortului termic. Alegerea şi aplicarea măsurilor tehnice pentru instalaţii trebuie făcute cu îndeplinirea următoarelor cerinţe:

–obţinerea de economii de energie pe ansamblul clădirii

–încadrarea pe parametrii de confort termic impuşi

– măsurile de instalaţii să fie însoţite de măsuri de izolare termică a părţii de construcţie a clădirii, măsuri care să reducă sarcina termică de încălzire a clădirii

Combinarea eficienta a surselor conventionale cu cele regenerabile in cadrul masurilorr de reabilitare a instalatiilor existente.

Lucrările de reabilitare termică a sistemului de încălzire / sistemului de furnizare a apei calde de consum

Corp C3

- Pentru eficientizarea energetica a instalatiilor de incalzire, in cladirea C3 – Liceu, se propun a fi inlocuite:
  - Instalatiile de distributie interioara a apei calde pentru incalzire;
  - Conductele de legatura dintre distributia interioara si coloane;
  - Armaturile de izolare a tronsoanelor principale si a coloanelor;
  - Armaturile de izolare a conductelor de legatura distributia interioara – coloane;
  - Armaturile de golire a coloanelor;
  - Armaturile de reglaj (vor inlocui diafragmele);

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Instalatiile termice exterioare, de incinta, nu fac obiectul prezentei documentatii.

Conductele de distributie interioara vor fi din otel. Toate conductele ce vor fi montate in spatii neincalzite (subsol tehnic), respectiv in ghene si canale de mascare, vor fi prevazute cu tuburi sau saltele termoizolante, din vata minerala caserata, cu grosimea minima de 30 [mm].

La executarea instalatiilor vor fi utilizate numai materiale si echipamente cu eficienta energetica ridicata si care sunt in conformitate cu specificatiile Uniunii Europene, privind siguranta in exploatare, sanatatea si normele de protectie a mediului incojurator.

Atat grupurile de armaturi, cat si armaturile individuale, vor fi prevazute cu cel putin o imbinare demontabila, pentru a avea posibilitatea demontarii acestora in cazul apritiei unei defectiuni.

Armaturile de reglaj vor fi prevazute pe fiecare conducta – tur de legatura distributie interioara – coloane si va fi reglata astfel incat sa induca o pierdere de sarcina, echivalenta cu diferenta de presiune dintre disponibilul de presiune de la baza coloanei si necesarul de presiune la cel mai dezavantajat consumator, aferent coloanei in cauza.

Unitatile exterioare, aferente aparatelor de aer conditionat existente, afectate de lucrarile de termoizolare, vor fi demontate si depozitate pe tot parcusul lucrarii.

Dupa finalizarea lucrarilor, acestea vor fi montate pe aceleasi pozitii, de catre personal calificat (frigotehnisti), iar instalatia va fi vidata, reincarcata cu freon, pusa in functiune si verificati parametrii de functionare.

Corp C5

Pentru eficientizarea energetica a instalatiilor de incalzire, in cladirea C5 – Camin, vor fi inlocuite:

- ❑ Instalatiile de distributie interioara a apei calde pentru incalzire;
- ❑ Coloanele si conductele de legatura dintre acestea si conductele de distributie interioara;
- ❑ Corpurile de incalzire;
- ❑ Armaturile de izolare a tronsoanelor principale si a coloanelor;
- ❑ Armaturile de izolare a conductelor de legatura distributia interioara – coloane;
- ❑ Armaturile de golire a coloanelor;
- ❑ Armaturile de reglaj (vor inlocui diafragmele);

Corpurile de incalzire existente, vor fi inlocuite cu radiatoare din otel. Acestea vor fi dimensionate corespunzator necesarului termic aferent fiecarei incaperi in parte, in conformitate cu SR 1907 – 1 si SR 1907 - 2.

Noile radiatoare din otel, vor fi montate pe aceleasi pozitii si vor fi echipate cu:

- ❑ robinet regalaj tur, cu cap termostatat;
- ❑ robinet retur;
- ❑ aerisitor manual;

Conductele de distributie, vor fi din otel. Toate conductele ce vor fi montate in spatii neincalzite (subsol tehnic), respectiv in ghene si canale de mascare, vor fi prevazute cu tuburi sau saltele termoizolante, din vata minerala caserata, cu grosimea minima de 30 [mm].

La executarea instalatiilor vor fi utilizate numai materiale si echipamente cu eficienta energetica ridicata si care sunt in conformitate cu specificatiile Uniunii Europene, privind siguranta in eploatare, sanatatea si normele de protectie a mediului incojurator.

Atat grupurile de armaturi, cat si armaturile individuale, vor fi prevazute cu cel putin o imbinare demontabila, pentru a avea posibilitatea demontarii acestora in cazul apritiei unei defectiuni.

Armaturile de reglaj vor fi prevazute pe fiecare conducta – tur de legatura distributie interioara – coloane si va fi reglata astfel incat sa induca o pierdere de sarcina, echivalenta cu diferenta de presiune dintre disponibilul de presiune de la baza coloanei si necesarul de presiune la cel mai dezavantajat consumator, aferent coloanei in cauza.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Lucrari propuse a se executa in centrala termica (comuna pentru C3 si C5)

Centrala termica existenta, va fi dotata cu urmatoarele utilaje si echipamente:

- ❑ Cazan cu focar presurizat si arzator cu aer insuflat, cu functionare pe gaze naturale, avand puterea termica nominala minima de 800 [kW] x 2 [buc];
- ❑ Pompa de circulatie, cu turatie variabila, montata pe circuitul cazan – bep – cazan x 2 [buc];

- ❑ Vana de derivatie, cu trei cai, montata in pe turul cazanului, pentru intrare in regimul de functionare a cazaului x 2 [buc];
- ❑ Vane de amestec cu 3 cai si servomotor, montate pe circuitele de incalzire, ce vor fi comandate in functie de temperatura exterioara;
- ❑ Pompa de circulatie, cu turatie variabila, montata pe turul fiecarui circuit distribuitor – radiatoare – colector;
- ❑ Pompa de circulatie, cu turatie variabila, montata pe circuitul bep – boiler – bep x 2 [buc];
- ❑ Panouri solare, cu 30 tuburi vidate, cu jaluzele de protectie la suprasarcina x 8 [buc];
- ❑ Vase de expansiune inchise, cu membrana;
- ❑ Boiler pentru producerea apei calde menajere, cu doua serpentine, cu volumul util V_U = 1000 [litri] x 2 [buc];
- ❑ Butelie de egalizare a presiunii si separare a circuitelor principale, de cele secundare x 1[buc];
- ❑ Modul de automatizare, masura si control – tip "master" x 1 [buc];
- ❑ Modul de automatizare – tip "slave" x 1 [buc];
- ❑ Sonda termica, montata la exteriorul cladirii;
- ❑ Pompa submesibila x 1 [buc]
- ❑ Cos si colector gaze rezultate de procesul de ardere etc.;

Cele 8 panouri solare, cu tuburi vidate, vor fi montate pe acoperisul cladirii in care este montata centrala termica.

Incaperea centralei termice a fost prevazuta cu acces din exterior si cu grile pentru aspiratia aerului necesar in procesul de ardere.

Pentru prepararea apei calde menajere vor fi prevazute doua surse de producere a energiei termice:

- ❑ o sursa permanenta – centrala termica cu functionare pe gaze naturale;
- ❑ o sursa alternativa de producere a energiei termice - panouri solare.

Sistemul solar va fi format din:

- ❑ 8 [buc] x panou solar cu 30 tuburi vidate tip 58 - 1800 [mm], ce vor fi montate pe acoperisul pensiunii, cu orientarea "sud";
- ❑ 6 [buc] x racord flexibil intre panouri 22 - 3/4";
- ❑ 4 [buc] x racord rapid din alama 22 x 1";
- ❑ 2 [buc] x modul automatizare;
- ❑ 2 [buc] x echipament pompare in sistem inchis;
- ❑ 2 [buc] x vas expansiune inchis 50 litri;
- ❑ 2 [set] x racord echipament de pompare - vas expansiune;
- ❑ 2 [set] x aerisitor automat;
- ❑ 120 [litri] x antigel;
- ❑ 48 [buc] x suporti fixare si sustinere panouri solare pe acoperis.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Modulele de automatizare ce vor echipa centrala termica, vor permite crono - termostatarea acesteia, astfel incat pe perioadele de vacanta, respectiv in-afara perioadei de lucru, sa fie asigurate temperaturi ambientale minime, in functie de temperatura exterioara.

Dispunerea si schema termo - hidraulica exacta de montare a panourilor solare, vor fi stabilite de catre furnizorul de echipamente, prin calcul aprofundat, raportat la zona geografica din care fac parte cladirile.

La faza proiect tehnic, in schema centralei termice, vor fi implementate atat rezervorul de acumulare accm, cat si schimbatoarele de caldura existente.

Atat conductele de vehiculare a apei calde, cat si butelia de egalizare, vor fi prevazute cu termoizolatie din vata minerala bazaltica, cu protectie din folie de aluminiu, cu grosimea minima de 50 [mm]. Toate conductele din centrala termica vor fi din otel.

Pentru evitarea intrarii in suprasarcina, a instalatiei de producere a apei calde menajere, panourile solare vor fi prevazute cu jaluzele din aluminiu. Se va avea in vedere automatizarea acestora in functie de perioadele cu insolatie maxima si temperatura maxima admisa in sistem.

Pentru respectarea normelor de securitate la incendiu, liceul tehnologic I.C. Bratianu va fi dotat cu:

❑ Instalatii interioare de combatere a incendiilor, cu hidranti interiori;

❑ Instalatii exterioare, de incinta, pentru combatere a incendiilor, cu hidranti exteriori;

❑ Rezervor de apa si grup de pompare pentru combaterea incendiilor.

In prezent, cladirea aferenta liceului dispune de bransament la reteaua exterioara de alimentare cu apa rece potabila.

Nivelul de dotare cu instalatii de combatere incendiu, cu hidranti interiori, va fi:

❑ Atat in corpul C3, cat si in corpul C5, instalatiile vor fi inlocuite;

❑ Instaltii cu hidranti interiori;

❑ Instalatii cu hidranti exteriori;

❑ Extinctoare portabile, cu pulberi;

❑ Rezervor subteran pentru acumulare apa, cu volumul minim V = 60 [m^3] – rezerva intangibila;

❑ Grup pompare format din trei pompe:

- 1[buc] x pompa pilot – 2.1 [l/s];
- 2[buc] x pompa principala – 5 [l/s] (1A + 1R);
- 3[buc] x recipient de hidrofor (pentru fiecare pompa);
- 1[buc] x recipient de hidrofor (pentru toata instalatia).

Vor fi prevazute extinctoare cu pulberi, tip P6, cu dimensiunile Dxh=180x500[mm], cantitate de pulbere 6[kg], lungime minima jet 4[m], dupa cum urmeaza:

<u>In centrala termica</u>

❑ 1[buc] in sala cazanelor;

❑ 1[buc] in anexa la centrala termica;

<u>In cladirea C3:</u>

❑ 1[buc] pe holul de acces in camerele de la subsol;

❑ 1[buc] la fiecare nivel, in capetele culoarelor, langa hidrantul interior.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

In cladirea C5:

- ❑ 2[buc] la intrare, langa "cabina paza";
- ❑ 2[buc] la fiecare nivel, in capetele culoarelor de acces in sali.

Incinta liceului, va fi prevazuta cu 3 (doi) picheti PSI, ce vor fi echipati cu:

- ❑ 1[buc] x lada nisip V = 0,5 [m^3];
- ❑ 2[buc] x lopata cu coada de lemn;
- ❑ 2[buc] x cange cu coada de lemn;
- ❑ 2[buc] x topor – tarnacop;
- ❑ 2[buc] x ranga;
- ❑ 2[buc] x galeata V = 10 [litri];
- ❑ 2[buc] x extinctor cu pulbere, presurizat permanent, tip P6;
- ❑ 5[buc] x rola furtun refulare, tip "C", cu racorduri legate, L = 20 [m];
- ❑ 1[buc] x teava refulare, tip "C", cu racord fix tip "C";
- ❑ 1[buc] x cheie racord ABC;
- ❑ 1[buc] x cheie hidrant.

Instalatii sanitare

Reteaua exterioara de canalizare, din incinta, va fi extinsa pana la rezervorul de apa pentru combatere incendiu, respectiv la camera pompelor, in care vor fi montate utilajele si schipamentele aferente statiei de hidrofor.

Instalatia exterioara de canalizare va fi realizata din conducte de policlorura de vinil, tip PVC – KG. In apropierea rezervorului, respectiv a camerei pompelor, va fi pevazut un camin de canalizare, din beton. Intre camin si camera pompelor va fi montat un clapet de sens in vederea evitarii refularii apei din reteaua de canalizare in camera pompelor.

Atat cladirea C3 – Liceu, cat si cladirea C5 – Camin, vor fi prevazute, la parter, cu cate un grup sanitar pentru persoane cu dizabilitati fizice. Acestea vor fi dotate cu urmatoarele obiecte sanitare si accesorii specifice:

- ❑ 1[buc] x Lavoar;
- ❑ 1[buc] x Baterie amestecatoare;
- ❑ 1[buc] x Vas closet ;
- ❑ 1[buc] x Rezervor apa closet;
- ❑ 1[buc] x Capac closet;
- ❑ 1[buc] x Bara stationara – sprijin lateral;
- ❑ 1[buc] x Bara sustinere pe colt;
- ❑ 1[buc] x Oglinda.

Grupurile sanitare vor fi racordate la instalatiile de alimentare cu apa rece potabila, apa calda pentru consum menajer si canalizare, situate in imediata apropiere.

VIZAT
Spre neschimbare,
SECRETAR,

In cazul in care, din motive de ordin tehnic, canalizarea grupurilor sanitare nu va putea fi racordatata la conductele de ventilatie a canalizarii existente, acestea vor fi prevazute cu aerisitor cu membrana.
Deoarece lucrarile de termoizolare si hidroizolare, la terasele cladirilor C3 – Liceu si C5 - Camin, vor afecta instalatiile de canalizare a apelor pluviale, acestea vor fi inlocuite cu altele noi. Inlocuirea acestora va fi rezumata strict la receptoare si primele tronsoane de conducte, de sub terasele cladirilor.

Instalatii electrice

De asemenea, pentru reducerea consumului de energie pentru iluminat se propune eficientizarea instalatiei de iluminat astfel:

- Modernizarea si eficientizarea instalatiilor de iluminat artificial prin inlocuirea corpurilor de iluminat existente cu iluminat pe tuburi LED cu senzori de prezenta, in spatiile comune;
- Montare de panouri fotovoltaice pentru furnizare energie pentru iluminat.

Se propun doua sisteme fotovoltaice off-grid a 5kW putere instalata fiecare, ce poate furniza circa 34 de kWh, medie zilnica anuala pentru cele 2 corpuri C3 respectiv C5.

Montarea celor doua sisteme fotovoltaice se va face pe terasa corpului de cladire C3, respectiv pe terasa corpului C5, cate unul pentru fiecare corp.

Se propune ca un sistem fotovoltaic off-grid de 5kW sa fie compus din minim urmatoarele:

- ❑ 20 de panouri fotovoltaice policristaline ;
- ❑ 4 baterii de 12 volti, 205 amperi care pot stoca pana la 10kWh pentru autonomia sistemului fotovoltaic in caz de ploaie sau ninsoare sau alte cazuri majore;
- ❑ 1 invertore de 5kW care permite alimentarea consumatorilor direct din panourile fotovoltaice sau/si cu un generator in paralel in cazul in care panourile nu produc suficient cat sa acopere necesarul de energie sau din sistemul energetic nationala;
- ❑ Regulatoarele de incarcare ultra rapide ;
- ❑ cablu solar 1 x 6mm ^{2} cu protectie UV
- ❑ Sistem de montaj pentru acoperis inclinat
- ❑ Set conectori MC4 pentru cablu 4-6mm^2
- ❑ Doza etansa de conexie pentru cabluri
- ❑ Tablou electric cu sigurante si sistem de protectie

Instalatii electrice de forta

Tablourile electrice vor fi echipate cu aparatura moderna de protectie la suprasarcina, scurtcircuit si curent rezidual de defect. Tablourile electrice generale de distributie interioara ale corpurilor de cladire C3 si C5 vor fi prevazute cu analizor de retea precum si cu inversor de sursa, pentru a comuta pe energia din sistemul energetic national in caz ca energia regenerabila nu este suficienta.

De asemenea vor fi prevazute instalatii de forta aferente grupului de pompare incendiu. Tabloul grupului de pompare va fi prevazut cu inversor de sursa Grupul de pompare incendiu va fi alimentat din doua surse de energie: sistemul energetic national precum si dintr-un grup electron de interventie fix prevazut cu toate accesoriile.

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

Circuitele de forta si automatizare vor fi prevazute cu disjunctoare automate care sa asigure protectia la scurt-circuit si acolo unde este cazul si la suprasarcina.

Instalatii de protectie si impamantare

Protectia impotriva atingerilor indirecte ale instalatiilor electrice se va face ca masura principala, prin legarea la nulul de protectie, iar ca masura suplimentara legarea la pamant a tuturor partilor metalice, care in mod normal nu se afla sub tensiune, dar care accidental ar putea ajunge sub tensiune (constructiile metalice ale tablourilor electrice, carcasele metalice ale echipamentelor electrice, tevi metalice, balustrade, etc.)
Masurile de protectie se vor aplica, concomitent, pentru toate receptoarele de energie electrica.

Instalatii de detectie, semnalizare si avertizare incendiu
Monitorizarea sistemului se va realiza cu ajutorul a doua centrale de detectie si avertizare la incendiu, una montata in secretariatul corpului C3 si a doua in camera de la parter a administratorului corpului C5. Cele doua centrala de detectie si avertizare la incendiu vor deservi corpul C3 respectiv C5 si vor respecta cerintele Normativului P118/3-2015.

Structura sistemului de detectie, semnalizare si avertizare la incendiu este:

- centrala de avertizare incendiu adresabila
- detector duali de fum si temperatura adresabili
- butoane manual de semnalizare adresabile
- sirena de interior
- sirena de exterior
- acumulatori.
- cabluri de comanda rezistente la foc
- elemente anexe

b)Descrierea categoriilor de lucrari conexe incluse in solutia tehnica de interventie propusa

Corp C3:

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

- Demontarea tamplariei existente
- Reparatii tencuieli in jurul tocurilor
- Montare glafuri la ferestre
- Realizare grup sanitar pentru persoane cu dizabilitati, care, pe langa obiectele sanitare standard, sunt dotate si cu bara stationara pentru sprijin lateral si bara sustinere pe colt;
- Demontarea/remontarea aparatelor de aer conditionat existente pe fatada
- Realizare rampa persoane cu dizabilitati, din beton, cu panta conform legislatiei in vigoare, prevazuta cu balustrada de protectie pe ambele parti
- Desfacere si refacere trotuare perimetrale inclusiv borduri
- Refacerea finisajelor in zonele de interventie
- Desfacere si refacere trotuare perimetrale inclusiv borduri
- efectuarea probelor la instalatiile termice si sanitare
- lucrari specifice obtinerii avizului ISU: instalatie de stingere cu hidranti interiori si exteriori; instalatie de detectie, semnalizare si avertizare incendiu
- Montare , demontare schele metalica tubulara

Corp C5:

- lucrari specifice obtinerii avizului ISU: instalatie de stingere cu hidranti interiori si exteriori; instalatie de detectie, semnalizare si avertizare incendiu
- efectuarea probelor la instalatiile termice si sanitare
- Desfacerea termoizolatiei neconforme existente la peretii exteriori
- Demontarea tamplariei existente
- Realizare grup sanitar pentru persoane cu dizabilitati, , care, pe langa obiectele sanitare standard, sunt dotate si cu bara stationara pentru sprijin lateral si bara sustinere pe colt;
- Reparatii tencuieli in jurul tocurilor
- Montare glafuri la ferestre
- Demontare/remontare diverse cabluri la fatada
- Desfacerea/remontarea elementelor montate aparent la ferestre
- Realizare rampa persoane cu dizabilitati, din beton, cu panta conform legislatiei in vigoare, prevazuta cu balustrada de protectie pe ambele parti
- Desfacere si refacere trotuare perimetrale inclusiv borduri
- Montare , demontare schele metalica tubulara
- Refacere spatii verzi deteriorate in timpul executiei lucrarilor

Pentru ambele corpuri: lucrari specifice organizarii de santier (montare - demontare baraca, montare – demontare container birou, montare – demontare toaleta ecologica si container depozitare deseuri, montare – demontare panouri provizorii – imprejmuire)

c) Analiza vulnerabilitatii cauzate de factori de risc, antropici si naturali, inclusiv de schimbari climatice ce pot afecta investitia

- **Factori de risc naturali - seisme**

Constructia este o cladire cu urmatoarele caracteristici:

- Categoria de importanta – C (conform HG 766/1997) – constructie de importanta normala
- Clasa de importanta – II (conform Codului P100/1-2006 si P100/1-2013)
- Regim de inaltime:
  - Corpul C3 are regim de inaltime S+P+2E;
  - Corpul C5 are regim de inaltime S+P+4E.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Din punct de vedere al comportarii la seisme, constructia a fost asigurata pentru clasa corespunzatoare zonei. Ca urmare se considera ca exista un risc minim de afectare a constructiilor.

- **Factori de risc antropici**
  - **Riscuri de natura economico-financiara**

In faza de executie unul dintre cei mai importanti factori de risc este cel de natura economico-financiara care poate conduce, din neasigurarea unui flux continuu de fonduri, la intarzierea sau intreruperea lucrarilor.

Inflatia sau intarzierea platilor pentru serviciile prestate pot face ca valoarea de executie pentru lucrarile proiectate sa devina inacceptabila pentru investitor (in cazul inflatiei sau a neplatii facturilor). In aceste situatii trebuie gasite in timp resurse financiare, deoarece exista riscul necontinuarii proiectului.

Pentru reducerea la minim a riscurilor este necesara respectarea perioadei de executie si respectarea cu acuratete a proiectului care sta la baza executiei.

- **Riscul de incendiu**

Cladirea are urmatoarele caracteristici in ceea ce priveste riscul la incendiu:

- Gradul de rezistenta la foc : III (cf. P118/1-2013)
- Risc de incendiu: risc mic de incendiu (cf. P118/1-2013)

Pentru preintampinarea fenomenelor periculoase care pot da nastere factorilor de risc de incendiu, se recomanda urmatoarelor :

- Executia lucrarilor se va face cu respectarea riguroasa a proiectului;
- Aprovizionarea cu materiale se va face simultan cu executarea lucrarilor;
- Administrarea corespunzatoare a echipamentelor si instalatiilor cu personal calificat si specializat;
- Asigurarea unei bune functionari a instalatiilor si aparaturii din dotarea cladirii;
- Asigurarea dotarilor necesare pentru prevenirea si stingerea incendiilor.

Principalele riscuri ce pot interveni in derularea proiectului sunt:

- **Riscuri interne** - sunt acele riscuri direct legate de proiect si care pot aparea in timpul si /sau ulterior fazei de implementare:
  - Executarea necorespunzatoare a unora dintre lucrarile de constructii;
  - Nerespectarea graficului de executie;
  - Nerespectarea clauzelor contractuale a unor contractanti/ subcontractanti;
  - Valoarea subdimensionata a lucrarilor de executie si/sau aparitia unor cheltuieli neprevazute;
  - Lipsa capacitatii financiare a beneficiarului de a suporta costurile operationale;
  - Organizarea deficitara a fluxului informational intre diferitele entitati implicate in implementarea proiectului.

- **Riscuri externe** - sunt acele riscuri aflate in stransa legatura cu mediul socio-economic si cel politic, precum si cu conditiile de mediu , avand o influenta considerabila asupra proiectului propus.
  - Deteriorarea obiectului de investitie cauzata de calamitati (ex. cutremure);
  - Cresterea inflatiei si/sau deprecierea monedei nationale;
  - Cresterea preturilor la materiile prime si energie;
  - Cresterea costurilor fortei de munca;
  - Nefunctionalitatea aranjamentelor institutionale pentru exploatarea si intretinerea corespunzatoare a investitiei.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

In timp ce riscurile interne pot fi atenuate / prevenite prin intermediul masurilor de natura administrativa cum ar fi: selectarea adecvata a companiei de constructii, intocmirea unui contract clar si strict , selectarea unui inginer cu experienta in domeniu etc. – riscurile externe sunt dificil de anihilat , cu atat mai mult cu cat ele se produc independent de actiunile intreprinse de managerul de proiect (beneficiarul) sau de celelalte entitati implicate.

d) Informatii privind posibile interferente cu monumente istorice/de arhitectura sau situri arheologice pe amplasament sau in zona imediat invecinata; existenta conditionarilor specifice in cazul existentei unor zone protejate

Conform certificatului de urbanism nr. 825/119,,P"din 04.08.2017 imobilul nu se afla amplasat in zona protejata asa cum este definita prin PUZ „ Zone construite protejate – Municipiul Bucuresti „ aprobat prin HCLMB nr. 279/2000 si nu este cuprins in Lista Monumentelor Istorice 2015 – Municipiul Bucuresti anexa la Ordinul Ministrului Culturii nr. 2828/2015, dar este situat in zona de protectie a unui monument istoric – a cladirii inscrisa pe lista monumentelor istorice la poz. 1868, B-II-m-B-19543, str. Rotmului, nr. 1.

e) Caracteristicile tehnice si parametrii specifici investitiei rezultate in urma realizarii lucrarilor de interventie

In urma aplicarii solutiilor propuse pentru cresterea eficientei energetice a cladirii, caracteristicile elementelor de anvelopa vor fi:

Corp C3

Rezistenţa termică corectata a pereţilor exteriori:

Orientare	**R Rezistenta termica dupa reabilitare [m^2K/W]**	**R' Rezistenta termica corectata dupa reabilitare [m^2K/W]**
Perete opac NORD-EST	**4.7284**	**3.5391**
Perete opac NORD-VEST	**4.7284**	**3.5684**
Perete opac SUD-EST	**4.7284**	**3.6150**
Perete opac SUD-VEST	**4.7284**	**3.3577**

Rezistenţa termică corectata a terasei vor fi:

Terasa	**R Rezistenta termica dupa reabilitare [m^2K/W]**	**R' Rezistenta termica corectata dupa reabilitare [m^2K/W]**
Terasa	**10.1253**	**7.8285**

Rezistenţa termică corectata a planseului peste subsol va fi:

Planseu peste subsol	**R Rezistenta termica dupa reabilitare [m^2K/W]**	**R' Rezistenta termica corectata dupa reabilitare [m^2K/W]**
Ps	**4.6949**	**3.4117**

VIZAT
spre neschimbare
SECRETAR,

Rezistenţele termice ale tâmplăriei exterioare devin, dupa aplicarea masurilor: R' = 0,77 m^2K/W

Corp C5

Rezistenţa termică corectata a pereţilor exteriori:

Orientare	R Rezistenta termica dupa reabilitare [m^2K/W]	R' Rezistenta termica corectata dupa reabilitare [m^2K/W]
Perete opac NORD-EST	**4,2011**	**3,0518**
Perete opac NORD-VEST	**4,2011**	**3,0870**
Perete opac SUD-EST	**4,2011**	**3,0611**
Perete opac SUD-VEST	**4,2011**	**3,1171**

Rezistenţa termică corectata a terasei va fi:

Terasa	R Rezistenta termica dupa reabilitare [m^2K/W]	R' Rezistenta termica corectata dupa reabilitare [m^2K/W]
Tr	**3,7624**	**3,0534**

Rezistenţa termică corectata a planseului peste subsol va fi:

Planseu peste subsol	R Rezistenta termica dupa reabilitare [m^2K/W]	R' Rezistenta termica corectata dupa reabilitare [m^2K/W]
Ps	3.74163	**3.0849**

Rezistenţele termice ale tâmplăriei exterioare devin, dupa aplicarea masurilor: R' = 0,77 m^2K/W

Parametrii specifici investitiei:

CORP C3

A.2. Indicatori prestabiliti de realizare:

A.2.1: CO34 - Scaderea anuala estimata a gazelor cu efect de sera (echivalent tone CO2): 52.37

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 94.08 echivalent tone CO2
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 41.71 echivalent tone CO2 (22,42 $kgCO^2/mp/an$)

Proiectul prevede masuri de interventie care duc la emisii echivalent CO2 situate sub valorile valorile corespunzatoare stabilite pentru 31.12.2018 (25 $kgCO^2/mp/an$).

VIZAT
spre neschimbare
SECRETAR,

A.2.2: CO32 - Scaderea consumului anual de energie primara al cladirilor publice (kwh/an): 320.362,07

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 572.306,01 kwh/an
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 251.943,94 kwh/an

Proiectul prevede masuri de interventie ce conduc la o reducere a consumului anual de energie primara > 40% fata de consumul initial.

B.1. Indicatori suplimentari de rezultat

B.1.1. Consumul anual de energie finala in cladirile publice (din surse neregenerabile) (tep)

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 37,942 tep
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 16,90 tep

B.2. Indicatori suplimentari de realizare

B.2.1. Consumul anual specific de energie primara (din surse neregenerabile) (kwh/m^2/an)

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 307,60 kwh/m^2/an
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 134,80 kwh/m^2/an

B.2.1.1.: Consumul anual specific de energie primara (din surse neregenerabile) (kwh/m^2/an), total: din care pentru incalzire/racire:

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 177,40 kwh/m^2/an
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 100,35 kwh/m^2/an

B.2.2. Consumul anual de energie primara din surse regenerabile (kwh/an) total

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 0 kwh/an
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 53.233,77 kwh/an

B.2.2.1. Consumul anual specific de energie primara din surse regenerabile (kwh/an) total din care: pentru incalzire/racire:

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 0 kwh/an
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 0 kwh/an

B.2.2.2 Scaderea consumului anual de energie primara din surse regenerabile (kwh/an) total din care: pentru preparare acm:

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 0 kwh/an
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 29.718,41 kwh/an

B.2.2.3 Scaderea consumului anual de energie primara din surse regenerabile (kwh/an) total din care: electric

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 0 kwh/an
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 23.515,37 kwh/an

B.2.3 Numarul cladirilor care beneficiaza de masuri de crestere a eficientei energetice (nr.)

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 0
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 1

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

CORP C5

A.2. Indicatori prestabiliti de realizare:

A.2.1: CO34 - Scaderea anuala estimata a gazelor cu efect de sera (echivalent tone CO2):

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 112.04 echivalent tone CO2
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 45.49 echivalent tone CO2

Proiectul prevede masuri de interventie care duc la emisii echivalent CO2 situate sub valorile valorile corespunzatoare stabilite pentru 31.12.2018.

A.2.2: CO32 - Scaderea consumului anual de energie primara al cladirilor publice (kwh/an)

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 702.524,53 kwh/an
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 291.159,85kwh/an

Proiectul prevede masuri de interventie ce conduc la o reducere a consumului anual de energie primara > 40% fata de consumul initial.

B.1. Indicatori suplimentari de rezultat

B.1.1. Consumul anual de energie finala in cladirile publice (din surse neregenerabile) (tep)

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 44,279 tep
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 17,72 tep

B.2. Indicatori suplimentari de realizare

B.2.1. Consumul anual specific de energie primara (din surse neregenerabile) (kwh/m^2/an)

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 310,83 kwh/m^2/an
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 128,82 kwh/m^2/an

B.2.1.1.: Consumul anual specific de energie primara (din surse neregenerabile) (kwh/m^2/an), total: din care pentru incalzire/racire:

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 101,12 kwh/m^2/an
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 64,56 kwh/m^2/an

B.2.2. Consumul anual de energie primara din surse regenerabile (kwh/an) total

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 0 kwh/an
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 212.975,82 kwh/an

B.2.2.1. Consumul anual specific de energie primara din surse regenerabile (kwh/an) total din care: pentru incalzire/racire:

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 0 kwh/an
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 0 kwh/an

B.2.2.2 Scaderea consumului anual de energie primara din surse regenerabile (kwh/an) total din care: pentru preparare acm:

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 0 kwh/an
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 178.463,02 kwh/an

B.2.2.3 Scaderea consumului anual de energie primara din surse regenerabile (kwh/an) total din care: electric

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 0 kwh/an
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 34.512,80 kwh/an

B.2.3 Numarul cladirilor care beneficiaza de masuri de crestere a eficientei energetice (nr.)

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 0
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 1

► Proiectul prevede masuri de interventie care duc la emisii echivalent CO2 situate sub valorile corespunzatoare stabilite pentru 31.12.2018;

► Proiectul prevede masuri de interventie ce conduc la o reducere a consumului anual de de energie primara > 40% fata de consumul initial;

► Proiectul prevede masuri de interventie ce constau in utilizarea tehnologiilor pasive/instalarea de sisteme de incalzire/racire/ventilare mecanica cu recuperarea caldurii;

► Proiectul propune utilizarea de termoizolatii din clasa de reactie la foc A1;

► Proiectul prevede instalarea unor sisteme alternative de producere a energiei (inclusiv din surse regenerabile de energie, peste minimul obligatoriu de 10%)

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

5.2 Necesarul de utilități rezultate, inclusiv estimari privind depasirea consumurilor initiale de utilitati si modul de asigurare a consumurilor suplimentare

Cladirile au asigurate urmatoarele utilitati:

- alimentare cu energie electrica din reteaua de joasa tensiune;
- alimentare cu gaz natural din reteaua municipala;
- alimentare cu apa rece de la reteaua municipala;
- canalizare racordata la reteaua municipala;
- centrala termica proprie cu functionare pe gaze naturale.
- apa calda de consum (60°C) produsa de centrala termica proprie.
- retea de telefonie.

Consumuri de gaze naturale in perioada 2014-2016

Consum gaze naturale	Consumul lunar pe anul 2014 (mc)	Consumul lunar pe anul 2015 (mc)	Consumul lunar pe anul 2016 (mc)
Ianuarie	23418	30679	27920
Februarie	24693	23788	19118
Martie	15984	20590	16537
Aprilie	7487	8118	2291
Mai	2918	1990	3490
iunie	790	879	725
iulie	-	215	-
august	-	-	-
septembrie	495	938	529
octombrie	7987	8345	12085
noiembrie	20292	11751	20485
decembrie	27202	16089	26492

Estimari privind depasirea consumurilor : nu se estimeaza o depasire a consumurilor initiale de utilitati.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

5.3 DURATA DE REALIZARE SI ETAPELE PRINCIPALE

5.3.1. Graficul fizic si valoric de realizare a lucrărilor de intervenţie (luni)

Liceul Tehnologic „I.C. Bratianu" Corp C3+C5, Strada Popa Lazar, Nr. 8A, Sector 2, Bucuresti

nr crt	Denumirea Obiectului categoria de lucrari	Valoare lei	Luna de executie								
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
0.	1.	2.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1	**5.1.Organizare de santier**										
1.1	5.1.1. LUCRARI DE CONSTRUCTII	79777.70	35000.00	1350.00	1350.00	1350.00	1350.00	1350.00	1350.00	1350.00	35327.70
1.2	5.1.2. CHELTUIELI CONEXE ORGANIZARII SANTIERULUI	19944.43		2845.00	2845.00	2845.00	2845.00	2845.00	2845.00	2874.43	
2	**1. Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului**										
	1.3. AMENAJARI PENTRU PROTECTIA MEDIULUI SI ADUCEREA TERENULUI LA STAREA INITIALA	54307.00									54307.00
3	**4.1. Lucrari de baza**										
3.1	**LUCRARI DE REABILITARE TERMICA A ANVELOPEI**										
3.1.1	IZOLARE TERMICA FATADA-PARTE VITRATA CORP C3	227433.00		32500.00	32500.00	32500.00	32500.00	32500.00	32500.00	32433.00	
3.1.2	IZOLARE TERMICA FATADA-PARTE VITRATA CORP C5	110292.00		15800.00	15800.00	15800.00	15800.00	15800.00	15800.00	15492.00	
3.1.3	IZOLARE TERMICA FATADA-PARTE OPACA INCLUSIV TERMO-HIDROIZOLAREA TERASEI CORP C3	485114.00	54000.00	54000.00	54000.00	54000.00	54000.00	54000.00	54000.00	54000.00	53114.00
3.1.4	IZOLARE TERMICA FATADA-PARTE OPACA INCLUSIV TERMO-HIDROIZOLAREA TERASEI CORP C5	372132.00	42000.00	42000.00	42000.00	42000.00	42000.00	42000.00	42000.00	42000.00	36132.00
3.1.5	IZOLARE TERMICA PLANSEU PESTE SUBSOL-CORP C3	12955.00						5000.00	5000.00	2955.00	
3.1.6	IZOLARE TERMICA PLANSEU PESTE SUBSOL-CORP C5	31235.00						12000.00	12000.00	7235.00	
3.2	**REAB.TERMICA A SISTEMULUI DE INCALZIRE /SISTEMULUI DE FURNIZARE APA CALDA DE CONSUM**										
3.2.1	INSTALATII TERMICE CENTRALA TERMICA CORP-C3	217462.000			40000.00	40000.00	40000.00	40000.00	40000.00	17462.00	
3.2.2	INSTALATII TERMICE DISTRIBUTIE CORP C3	71936.000			12000.00	12000.00	12000.00	12000.00	12000.00	11936.00	
3.2.3	INSTALATII TERMICE INTERIOARE CORP C5	97277.000			16500.00	16500.00	16500.00	16500.00	16500.00	14777.00	
3.3	**SISTEME ALTERNATIVE DE PRODUCERE A ENERGIEI**										
3.3.1	INSTALATII PANOURI SOLARE	9258.00							9258.00		
3.4	**REABILITAREA/MODERNIZAREA INSTALATIEI DE ILUMINAT INTEGRATA A CLADIRII**										
3.4.1	DEMONTARE INSTALATII ELECTRICE-CORP C3	20204.00		11000.00	9204.00						
3.4.2	DEMONTARE INSTALATII ELECTRICE-CORP C5	18529.00		11000.00	7529.00						
3.4.3	INSTALATII DE ILUMINAT SI PRIZE-CORP C3	274751.00				55000.00	55000.00	55000.00	55000.00	54751.00	
3.4.4	INSTALATII DE ILUMINAT SI PRIZE-CORP C5	278052.00				56000.00	56000.00	56000.00	56000.00	54052.00	
3.4.5	INSTALATII DE FORTA-TABLOURI ELECTRICE-CORP C3	126572.00						70000.00	56572.00		
3.4.6	INSTALATII DE FORTA-TABLOURI ELECTRICE-CORP C5	95080.00						50000.00	45080.00		
3.4.7	INSTALATIE DE PARATRAZNET SI IMPAMANTARE-CORP C3	6931.000								6931.00	
3.4.8	INSTALATIE DE PARATRAZNET SI IMPAMANTARE-CORP C5	22037.000								22037.00	
3.5.	**MASURI CONEXE CARE CONTRIBUIE LA IMPLEMENTAREA PROIECTULUI**										
3.5.1	LUCRARI CONEXE-CONSTRUCTII CORP C3	108981.000	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00	13000.00	4981.00
3.5.2	LUCRARI CONEXE-CONSTRUCTII CORP C5	148945.000	17000.00	17000.00	17000.00	17000.00	17000.00	17000.00	17000.00	17000.00	12945.00
3.5.4	LUCRARI CONEXE-INSTALATII SANITARE CORP C3	14848.000						14848.00			
3.5.5	LUCRARI CONEXE-INSTALATII SANITARE CORP C5	14848.000						14848.00			
3.5.6	LUCRARI CONEXE-INSTALATII PROBE CORP C3	725.000									725.00
3.5.7	LUCRARI CONEXE-INSTALATII PROBE CORP C5	812.000									812.00
3.5.8	LUCRARI SPECIFICE OBTINERII AVIZULUI ISU-INSTALATIE DE STINGERE CU HIDRANTI INTERIORI CORP C3	19914.000							10000.00	9914.00	
3.5.9	LUCRARI SPECIFICE OBTINERII AVIZULUI ISU-INSTALATIE DE STINGERE CU HIDRANTI INTERIORI CORP C5	14009.000							8000.00	6009.00	
3.5.10	LUCRARI SPECIFICE OBTINERII AVIZULUI ISU-INSTALATIE DE STINGERE CU HIDRANTI EXTERIORI	96516.000						35000.00	35000.00	26516.00	
3.5.11	LUCRARI SPECIFICE OBTINERII AVIZULUI ISU-DETECTIE,SEMNALIZARE SI AVERTIZARE INCENDIU CORP C3	37371.000						15000.00	12000.00	10371.00	
3.5.12	LUCRARI SPECIFICE OBTINERII AVIZULUI ISU-DETECTIE,SEMNALIZARE SI AVERTIZARE INCENDIU CORP C5	39246.000						15000.00	14000.00	10246.00	
	4.2 Montaj utilaj										
	4.2.1.MONTAJ UTILAJ	41334.000									41334.00
4	**4.3 Utilaje, echipamente tehnologice si functionale cu montaj**										
4.1	4.3.1. UTILAJE CENTRALA TERMICA 4.3.2 KIT PANOURI SOLARE 4.3.3 KIT PANOURI FOTOVOLTAICE 4.3.4 REZERVOR SI ST.HIDROFOR 4.3.5 INST.DETECTIE,SEMNALIZARE SI AVERTIZARE INCENDIU	965292.00						250000.00	250000.00	250000.00	215292.00
5	**4.5. Dotari**										
	4.5.1 EXTINCTOR TIP P6 4.5.2 PICHET PSI,COMPLET ECHIPAT	8794.00									8794.00
	TOTAL	**4142914.13**	**161000.00**	**200495.00**	**263728.00**	**357995.00**	**357995.00**	**839691.00**	**814905.00**	**683341.43**	**463763.70**

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,
297

5.4 COSTURILE ESTIMATIVE ALE INVESTITIEI

- <u>Costurile estimate pentru realizarea investitiei – CORP C3+C5</u>

Valoarea totala a investitiei

Valoarea totala a investitiei
(in preturi din data de decembrie 2016 - 1Euro = 4,5172 lei)
Total cu TVA 19% : 6206520,87 lei
din care:
constructii montaj (C+M) cu TVA 19%: 3747171,60 lei

Detalierea valorii totale a investitiei

Anexa 7 - DEVIZ GENERAL

- <u>Costurile estimate pe perioada de operare</u>

Costurile pentru intretinerea si operarea obiectivului investitiei includ urmatoarele categorii de costuri specifice exploatarii obiectivelor de investitii din domeniu:

(a) cheltuieli cu personalul;

(b) cheltuieli cu materialele consumabile;

(c) cheltuieli cu energia electrica;

(d) cheltuieli cu apa si canalizare;

(e) cheltuieli cu energia termica;

(f) cheltuieli pentru telecomunicatii (telefon);

(g) cheltuieli cu salubritatea;

(h) alte cheltuieli.

5.5 Sustenabilitatea realizarii investitiei

a) Impactul social si cultural

Se are in vedere impactul social pozitiv al proiectului ca urmare a unor facilitati de interes social si cultural care se vor crea datorita realizarii obiectivului propus.
Impactul pozitiv se reflecta si prin: cresterea eficienţei energetice, scaderea emisiei de CO_2, creşterea gradului de confort al utilizatorilor şi reducerea consumului energetic la nivel de constructie.

b) Estimari privind forta de munca

Numar de locuri de munca create in faza de executie: 25
Numar de locuri de munca create in faza de operare: -

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,
298

c) Impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv impactul asupra biodiversitatii si a siturilor protejate

Având în vedere natura lucrărilor, organizarea de şantier, amplasamentul investiţiei si destinaţia obiectivului de investitii, putem considera ca în perioada de execuţie, ***pot exista potenţiale surse de poluare pentru care sunt prevazute o serie de masuri de diminuare***.

➢ ***Impactul produs asupra apelor***

- se apreciaza ca emisiile de substante poluante (provenite de la traficul rutier specific santierului, de la manipularea si punerea in opera a materialelor) care ajung direct sau indirect in apele subterane nu sunt in cantitati importante si nu modifica incadrarea in categorii de calitate a apei.
- cantitatile de poluanti care vor ajunge in mod obisnuit in perioada de executie in cursurile de apă nu vor afecta ecosistemele acvatice sau folosintele de apa. Numai prin deversarea accidentala a unor cantitati mari de combustibili, uleiuri sau materiale de constructii s-ar putea produce daune mediului acvatic.
- in ceea ce priveste posibilitatea de poluare a stratului freatic, se apreciaza ca si aceasta va fi relativ redusa. Se va evita depozitarea carburantilor pe amplasament, iar intretinerea utilajelor (spalarea lor, efectuarea de reparatii, schimburile de piese, de uleiuri, alimentarea cu carburanti, etc) numai in locurile special amenajate (pe platforme de beton, prevazute cu decantoare pentru retinerea pierderilor).

➢ ***Impactul produs asupra aerului***

- impactul activitatii asupra calitatii atmosferei va fi local si limitat la aria pe care se lucreaza intr-o anumita perioada de timp.
- aria de impact maxim a emisiilor de substante rezultate coincide practic cu aria frontului de lucru;
- pe perioada executiei lucrarilor vor fi asigurate masurile si actiunile necesare pentru prevenirea poluarii factorilor de mediu cu pulberi , praf si noxe de orice fel : imprejmuirea zonei cu plasa care sa retina pulberile , stropirea zonei de lucru in perioadele secetoase pentru impiedicarea antrenarii prafului;
- transportul materialelor si deseurilor produse in timpul executarii lucrarilor de constructii se va face cu mijloace de transport adecvate, acoperite cu prelata, pentru evitarea imprastierii acestora.
- Autovehiculele si utilajele folosite pentru executarea lucrarilor , vor respecta conditiile impuse prin verificarile tehnice periodice in vederea reglementarii din punct de vedere al emisiilor gazoase in atmosfera;

➢ ***Impactul produs asupra solului si subsolului***

- Asupra factorului de mediu „sol " se rasfrang direct sau indirect efectele poluarii celorlalti factori de mediu, modificandu-i compozitia si proprietatile bio-fizico-chimice initiale, ingreunand ritmul de regenerare a acestuia. Aceste efecte pot fi determinate de :

...LAT
spre neschimbare,
SECRETAR,
299

- scurgeri accidentale de produse petroliere, in urma unor defectiuni ale autovehiculelor care vor tranzita si vor aproviziona obiectivul si antrenarea acestora de catre apele pluviale;
- actiunea poluantilor atmosferici, prezenti in aer, care pot fi antrenati de apele pluviale sau care se pot depune prin sedimentarea gravitationala pe sol;

- Pe perioada executiei lucrarilor se vor lua masuri necesare pentru :
  - Evitarea scurgerilor accidentale de produse petroliere de la autovehiculele transportoare;
  - Evitarea depozitarii necontrolate a materialelor folosite si deseurilor rezultate direct pe sol in spatii neamenajate corespunzator;
  - In cazul poluarii accidentale a solului cu produse petroliere si uleiuri minerale de la vehiculele grele si de la echipamentele mobile se va proceda imediat la utilizarea materialelor absorbante, la decopertarea solului contaminat , stocarea temporara a deseurilor rezultate si a solului decopertat in recipienti adecvati in vederea neutralizarii de catre firme specializate.

Conform cerintelor din Certificatului de Urbanism nr. 825/119,,P" din 04.08.2017 , respectiv : in conformitate cu HCL al Sectorului 2 nr. 111 din 2015 privind aprobarea Regulamentului Serviciului de Salubrizare a Sectorului 2 al Municipiului Bucuresti , documentatia necesara in vederea emiterii autorizatiei de construire va cuprinde contractul de prestari servicii avand ca obiect colectarea , transportul, sortarea si neutralizarea tuturor deseurilor de constructii , care va fi incheiat intre Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti si operatorul de Salubritate de pe raza Sectorului 2 al Municipiului Bucuresti.

➢ ***Impactul produs asupra biodiversitatii si a siturilor protejate***

Nu exista astfel de zone in apropierea amplasamentului.

5.6 Analiza financiară şi economică aferentă realizării lucrărilor de intervenţie:

a) Prezentarea cadrului de analiză, inclusiv specificarea perioadei de referinţă şi prezentarea scenariului de referinţă

Conform Ghidului DG Regio privind elaborarea analizelor cost-beneficiu pentru perioada de programare 2014-2020, o analiza cost-beneficiu are urmatoarea structura minimala:

1. Descrierea contextului;
2. Definirea obiectivelor;
3. Identificarea investitiei;
4. Fezabilitatea tehnica si sustenabilitatea de mediu;
5. Analiza financiara;
6. Analiza economica;
7. Analiza de risc.

Analiza cost-beneficiu pentru investitia de fata va urmari acest continut-cadru.

Prin perioada de referinta se intelege numarul maxim de ani pentru care se fac prognoze in cadrul analizei economico-financiare. Prognozele privind evolutiile viitoare ale proiectului trebuie sa fie formulate pentru o perioada corespunzatoare in raport cu durata pentru care proiectul este util din punct

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,
300

de vedere economic. Alegerea perioadei de referinta poate avea un efect extrem de important asupra indicatorilor financiari si economici ai proiectului.

Concret, alegerea perioadei de referinta afecteaza calcularea indicatorilor principali ai analizei cost-beneficiu si poate afecta, de asemenea, determinarea ratei de cofinantare. Pentru majoritatea proiectelor de infrastructura, perioada de referinta este de cel putin 20 de ani, iar pentru investitiile productive este de aproximativ 10 ani.

Confom Ghidului DG Regio privind metodologia de lucru pentru Analiza cost-beneficiu, pentru perioada de programare 2014 – 2020, orizonturile de timp de referinta, formulate in conformitate cu profilul fiecarui sector in parte, sunt prezentate in continuare.

Calendarul de analiza a proiectelor de infrastructura

Sector	Orizont de timp (ani)
Cai ferate	30
Drumuri	25-30
Porturi si aeroporturi	25
Transport urban	25-30
Alimentare cu apa	30
Managementul deseurilor	25-30
Energie	15-25
Broadband	15-20
Cercetare si inovare	15-25
Infrastructura de afaceri	10-15
Alte sectoare	**10-15**

Sursa: Anexa I la Regulamentul (EU) Nr. 480/2014

Avand in vedere specificul investitiei, analiza cost-beneficiu va fi realizata pe o perioada de 15 ani.

Calendarul de implementare a Proiectului

Durata de analiza in cadrul analizei cost-beneficiu, conform celor redate anterior, este de 15 de ani, din care primii 2 ani reprezinta perioada de constructie.

Astfel, Calendarul de Implementare a investitiei este:

- Anii 2017-2018 investitie
- Intervalul 2019-2031 operare

Anul 2017 este anul de referinta in elaborarea analizei cost-beneficiu, respectiv anul de actualizare a fluxurilor de numerar precum si anul de baza pentru exprimarea costurilor.

b) Analiza cererii de bunuri şi servicii care justifică necesitatea şi dimensionarea investiţiei, inclusiv prognoze pe termen mediu şi lung

Nu este cazul.

c) Analiza financiară; sustenabilitatea financiară

Metodologie

Analiza cost beneficiu este principalul instrument de estimare şi evaluare economică a proiectelor.

Această analiză are drept scop să stabilească:

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,
301

- măsura în care proiectul contribuie la politica de dezvoltare a sectorului social în România şi în mod special la atingerea obiectivelor programului de finantare;
- fundamentarea calculului necesarului de finantare din fonduri bugetare publice precum si din fonduri comunitare;
- măsura în care proiectul contribuie la bunăstarea economică a regiunii, evaluata prin calculul indicatorilor de rentabilitate socio-economica ai proiectului.

Principiile şi metodologiile care au stat la baza prezentei analize cost-beneficiu sunt în conformitate cu:

- Hotărârea nr. 907/2017 privind etapele de elaborare şi conţinutul-cadru al documentaţiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiţii finanţate din fonduri publice
- Prevederile Programului Operational Regional 2014-2020 – Axa prioritara 3 – Sprijinirea tranzitiei catre o economie cu emisii scazute de carbon, Prioritatea de investitii 3.1. – Sprijinirea eficientei energetice, a gestionarii inteligente a energiei si a utilizarii energiei din surse regenerabile in infrastructurile publice, inclusiv in cladirile publice, si in sectorul locuintelor, Operatiunea B – Cladiri publice;
- „Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects", decembrie 2014 – Comisia Europeana

Analiza cost-beneficiu se va baza pe principiul comparaţiei costurilor alternativelor de proiect propuse în situaţia actuală. Modelul teorectic aplicat este **Modelul DCF – Discounted Cash Flow** (Cash Flow Actualizat) – care cuantifică diferenţa dintre veniturile şi costurile generate de proiect pe durata sa de funcţionare, ajustând această diferenţă cu un factor de actualizare, operaţiune necesară pentru a „aduce" o valoare viitoare la momentul de baza a evaluarii costurilor.

Analiza cost-beneficiu va fi realizata in preturi fixe, pentru anul de baza al analizei 2017, echivalent cu anul de baza al actualizarii costurilor. Prin urmare, toate costurile vor fi exprimate in preturi constante 2017.

Investitia de capital

Titularul investitiei este Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti, iar fondurile necesare realizarii investitiei vor fi obtinute prin accesarea unei finantari comunitare in cadrul POR 2014-2020, PI 3.1.

Valoarea investitiei totale de capital este de **6.206.521 lei (total general, cu TVA)**, esalonata pe o perioada de doi ani, cu procentele de esalonare conform graficului de esalonare a investitiei.

Calculul valorii reziduale a costului de capital

In ceea ce priveste valoarea absoluta a valorii reziduale, se va urma metoda amortizarii liniare, care tine cont de durata normale de functionare a activelor care compun investitia de baza. Valoarea reziduala reprezinta valoarea ramasa a activelor, valoarea corespondenta ultimul an de analiza a proiectului, respectiv anul de analiza 15.

În acest scop a fost stabilită valoarea reziduală a principalelor componente ale investiţiei, în funcţie de durata de viaţă a fiecărei componente.

Valoarea reziduala a investitiei este estimata in valori financiare la o valoare de **1.241.304 lei** cu TVA, preturi 2017, corespondent anului 15 de analiza, reprezentand 20% din valoarea investitiei totale. Estimarea valorii reziduale are la baza studii anterioare si experienta Consultantului.

Ipoteze in evaluarea scenariilor

Orizontul de previziune a costurilor si veniturilor generate de implementarea Proiectului, prezumat la evalurea rentabilitatii financiare si economice, este de 15 ani, din care anii de analiza 1-2 (notati conventional cu anii 0-1) reprezinta perioada de implementare a proiectului.

La elaborarea analizelor financiare s-a adoptat varianta folosirii preturilor fixe, fara a se aplica un scenariu de evolutie pentru rata inflatiei la moneda de referinta, si anume Lei. Rata de actualizare folosite in estimarea rentabilitatii Proiectului a fost de 5%, conform recomandarilor pentru Romania.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,
302

In vederea actualizarii la zi a fluxurilor nete viitoare necesare calcularii indicatorilor specifici (VPN, RIR, etc) se estimeaza aceasta rata la nivelul costului de oportunitate a capitalului investitie pe termen lung. Avand in vedere ca acest capital este directionat catre un proiect de investitie cu impact major asupra comunitatii locale si adreseaza un serviciu de utilitate publica nivelul de referinta este recomandat la nivelul de 5%. Acest procent a fost identificat ca fiind incadrat intr-un interval rezonabil la nivelul unor esantioane reprezentative de proiecte similare in spatiul european si implementate cu succes din surse publice.

Proiectul nu este generator de venituri nete, conform definiţiilor incluse la Art 61 (1) şi (7)(b) din Regulamentul (UE) NR. 1303/2013 şi în Ordinul MADR nr. 2112/2015, Art 6 (24) şi (25):

> *„24. proiecte generatoare de venituri nete - acele proiecte de realizare a unor investiţii/activităţi care ulterior finalizării lor generează venituri nete;*
>
> *25. venituri nete - intrările de numerar plătite direct de utilizatori beneficiarilor schemei pentru bunurile sau serviciile din cadrul operaţiunii, cum ar fi taxele suportate direct de utilizatori pentru utilizarea infrastructurii, vânzarea sau închirierea de terenuri sau clădiri ori plăţile pentru servicii, minus eventualele costuri de funcţionare şi de înlocuire a echipamentelor cu durată scurtă de viaţă, suportate pe parcursul perioadei corespunzătoare; economiile la costurile de funcţionare generate de operaţiunea în cauză se tratează drept venituri nete, cu excepţia cazului în care sunt compensate de o reducere egală a subvenţiilor de funcţionare"*

Evolutia prezumata a veniturilor si a costurilor de operare si intretinere

Costurile pentru intretinerea si operarea obiectivului investitiei includ urmatoarele categorii de costuri specifice exploatarii obiectivelor de investitii din domeniu:

(a) cheltuieli cu personalul;

(b) cheltuieli cu materialele consumabile;

(c) cheltuieli cu energia electrica;

(d) cheltuieli cu apa si canalizare;

(e) cheltuieli cu energia termica;

(f) cheltuieli pentru telecomunicatii (telefon);

(g) cheltuieli cu salubritatea;

(h) alte cheltuieli.

Aceste categorii de costuri de operare sunt estimate în cele doua variante:

- varianta fara proiect (situatia existenta);
- varianta cu proiect (varianta rezultata ca urmare a implementarii investitiei propuse în proiectul de fata).

Conform regulilor de elaborare a analizei financiare, în aceasta vor fi luate în calcul numai valorile incrementale ale costurilor de operare, respectiv diferenta dintre varianta cu proiect si varianta fara proiect.

Astfel, dupa estimarile în cele 2 variante, vor fi prezentate si estimarile în varianta incrementala, care vor reprezenta date de intrare pentru analiza financiara.

În ambele variante, previziunile de costuri se vor face pentru o perioada de referinta de 15 de ani de analiza, care includ perioada de implementare a investitiei (2 ani).

Profitabilitatea financiara a investitiei

Modelul de analiza financiara a proiectului va analiza cash-flow-ul financiar consolidat si incremental generat de proiect, pe baza estimarilor costurilor investitionale, a costurilor cu intretinerea, generate de

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,
303

implementarea proiectului, evaluate pe intreaga perioada de analiza, precum si a veniturilor financiare generate.

Indicatorii utilizaţi pentru analiza financiară sunt:

- Valoarea Netă Actualizată Financiară a proiectului;
- Rata Internă de Rentabilitate Financiară a proiectului;
- Raportul Beneficiu - Cost; si
- Fuxul de Numerar Cumulat.

Valoarea Netă Actualizată Financiară(VNAF) reprezintă valoarea care rezultă deducând valoarea actualizată a costurilor previzionate ale unei investiţii din valoarea actualizată a beneficiilor previzionate.

Rata Internă de Rentabilitate Financiară (RIRF) reprezintă rata de actualizare la care un flux de costuri şi beneficii exprimate în unităţi monetare are valoarea actualizată zero. Rata internă de rentabilitate este comparată cu rate de referinţă pentru a evalua performanţa proiectului propus.

Raportul Beneficiu-Cost (R B/C) evidenţiază măsura în care beneficiile proiectului acoperă costurile acestuia. În cazul când acest raport are valori subunitare, proiectul nu generează suficiente beneficii şi are nevoie de finanţare (suplimentara).

Fluxul de numerar cumulat reprezintă totalul monetar al rezultatelor de trezorerie anuale pe întreg orizontul de timp analizat.

Calculele pentru profitabilitatea financiară a investitiei totale sunt prezentate în tabelul urmator.

Calculul Ratei Interne de Rentabilitate Financiare a Investitiei Totale (lei, cu TVA, preturi constante 2017)

Anul de analiza	Anul de operare	Intrari	Venituri	Iesiri	Cost de constructie	Valoarea reziduală	Costuri de operare si intretinere	Flux de numerar net	Flux de numerar net actualizat
2017		0	0	434,456	434,456	0	0	-434,456	-434,456
2018		0	0	5,772,064	5,772,064	0	0	-5,772,064	-5,497,204
2019	1	0	0	31,518	0	0	31,518	-31,518	-28,588
2020	2	0	0	32,148	0	0	32,148	-32,148	-27,771
2021	3	0	0	32,791	0	0	32,791	-32,791	-26,978
2022	4	0	0	33,447	0	0	33,447	-33,447	-26,207
2023	5	0	0	34,116	0	0	34,116	-34,116	-25,458
2024	6	0	0	34,798	0	0	34,798	-34,798	-24,731
2025	7	0	0	35,494	0	0	35,494	-35,494	-24,024
2026	8	0	0	36,204	0	0	36,204	-36,204	-23,338
2027	9	0	0	36,928	0	0	36,928	-36,928	-22,671
2028	10	0	0	37,667	0	0	37,667	-37,667	-22,023
2029	11	0	0	38,420	0	0	38,420	-38,420	-21,394
2030	12	0	0	39,189	0	0	39,189	-39,189	-20,783
2031	13	0	0	-1,201,332	0	-1,241,304	39,972	1,201,332	606,754

Rata Interna de Rentabilitate Financiară a Investitiei Totale (RIRF/C)	-13.01%
Valoarea Neta Actualizată Financiară a Investitiei Totale (VANF/C)	-5,618,870
Raportul Beneficii / Cost al Capitalului (B/C C)	0.00

RIRF/C se situeaza sub pragul de rentabilitate de 5%. Acest lucru arata ca rentabilitatea financiara a capitalului investit este negativa; analiza financiara demonstreaza necesitatea acordarii unui grant, care sa sustina obtinerea unui cash-flow pozitiv al proiectului.

Conform metodologiei in vigoare vizand fundamentarea proiectelor de investitii de acest tip, sunt intrunite conditiile pentru a sustine necesitatea finantarii nerambursabile.

Pentru ca un proiect să necesite intervenţie financiară din partea fondurilor structurale, VANF a investiţiei trebuie să fie negativă, iar RIRF a investiţiei mai mică decât rata de actualizare (5%). Valorile calculate pentru indicatorii financiari ai acestei investiţii se conformează acestor reguli, ceea ce

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,
304

înseamnă că proiectul are nevoie de finanţare comunitară nerambursabilă prin FEDR pentru a putea fi implementat.

Durabilitatea financiara a proiectului

Analiza sustenabilitatii financiare a investitiei evalueaza gradul in care proiectul va fi durabil, din prisma fluxurilor financiare anuale, dar si cumulate, de-a lungul perioadei de analiza. Fluxurile de costuri corespund scenariului incremental „Fara Proiect" – „Cu Proiect".

Durabilitatea financiara a capitalului investit (lei, cu TVA, preturi constante 2017)

Anul de analiza	Anul de operare	INTRARI	Venituri	Grant UE	Contributie proprie	IESIRI	Investitie	Total costuri de operare si intretinere	Flux net de numerar	Flux net de numerar cumulat
2017		434,456	0	434,456	0	434,456	434,456	0	0	0
2018		5,772,064	0	5,772,064	0	5,772,064	5,772,064	0	0	0
2019	1	31,518	31,518			31,518		31,518	0	0
2020	2	32,148	32,148			32,148		32,148	0	0
2021	3	32,791	32,791			32,791		32,791	0	0
2022	4	33,447	33,447			33,447		33,447	0	0
2023	5	34,116	34,116			34,116		34,116	0	0
2024	6	34,798	34,798			34,798		34,798	0	0
2025	7	35,494	35,494			35,494		35,494	0	0
2026	8	36,204	36,204			36,204		36,204	0	0
2027	9	36,928	36,928			36,928		36,928	0	0
2028	10	37,667	37,667			37,667		37,667	0	0
2029	11	38,420	38,420			38,420		38,420	0	0
2030	12	39,189	39,189			39,189		39,189	0	0
2031	13	39,972	39,972			39,972		39,972	0	0

Fluxul cumulat de numerar este pozitiv in fiecare din anii prognozati, in conditiile in care costurile de operare si intretinere vor fi acoperite prin alocari bugetare la nivel.

Calculul necesarului de finantare

Conform reglementarilor proiectelor finantare din surse publice

> *Pentru ca un proiect să necesite intervenţie financiară nerambursabilă 100%, VAN trebuie să fie negativ sau egal cu zero, iar RIR mai mică decât rata de actualizare.*

conditiii care sunt indeplinite.

d) Analiza economică; analiza cost-eficacitate

Principii generale de elaborare a analizei economice si documente relevante

Prin analiza economică se urmăreşte estimarea impactului si a contribuţiei proiectului la cresterea economică la nivel regional si national.

Aceasta este realizată din perspectiva întregii societăţi (municipiu, regiune sau ţară), nu numai punctul de vedere al proprietarului infrastructurii.

Analiza financiară este considerată drept punct de pornire pentru realizarea analizei socio-economice. În vederea determinării indicatorilor socio-economici trebuie realizate anumite ajustări pentru variabilele utilizate în cadrul analizei financiare.

Principiile şi metodologiile care au stat la baza prezentei analize cost-beneficiu sunt în concordanţă cu:

- „Guidance on the Methodology for carrying out Cost-Benefit Analysis", elaborat de Comisia Europeană pentru perioadă de programare 2014-2020;

Principalele recomandări privind analiza armonizată a proiectelor de investitii in infrastructura educationala se referă la următoarele elemente:

- Elemente generale: tehnici de evaluare, transferul beneficiilor, tratarea impactului necuantificabil, actualizare şi transfer de capital, criterii de decizie, perioada de analiză a proiectelor, evaluarea riscului viitor şi a senzitivităţii, costul marginal al fondurilor publice, tratarea efectelor socio-economice indirecte;

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,
305

- Costuri de mediu;
- Costurile şi impactul indirect al investiţiei de capital (inclusiv costurile de capital pentru implementarea proiectului, costurile de întreţinere, operare şi administrare, valoarea reziduală).

Rata de actualizare pentru actualizarea costurilor si beneficiilor in timp este de 5%, in conformitate cu normele Europene asa cum sunt descrise in 'Guide to cost-benefit analysis of investment projects' editat de "Evaluation Unit - DG Regional Policy", Comisia Europeana. Rata de actualizare de 5% este valabila pentru „tarile de coeziune", Romania incadrandu-se in aceasta categorie.

Ipoteze de baza

Scopul principal al analizei economice este de a evalua dacă beneficiile proiectului depăşesc costurile acestuia şi dacă merită să fie promovat. Analiza este elaborată din perspectiva întregii societăţi nu numai din punctul de vedere al beneficiarilor proiectului iar pentru a putea cuprinde intreaga varietate de efecte economice, analiza include elemente cu valoare monetară directă, precum costurile de construcţii si întreţinere şi economiile din costurile de operare.

Toate efectele ar trebui cuantificate financiar (adică primesc o valoare monetară) pentru a permite realizarea unei comparări consistente a costurilor şi beneficiilor în cadrul proiectului şi apoi sunt adunate pentru a determina beneficiile nete ale acestuia. Astfel, se poate determina dacă proiectuleste dezirabil şi merită să fie implementat. Cu toate acestea, este important de acceptat faptul cănu toate efectele proiectului pot fi cuantificate financiar, cu alte cuvinte nu tuturor efectele socio-economice li se pot atribui o valoare monetara.

Anul 2017 este luat ca baza fiind anul intocmirii analizei cost-beneficiu. Prin urmare, toate costurile si beneficiile sunt actualizate prin prisma preturilor reale din anul 2017.

Valoarea reziduala la sfarsitul perioadei de analiza a fost estimata la 20% din costul total de investitie, pentru orice element care va fi realizat ca parte a lucrarilor de investitii.

Ca indicator de performanta a lucrarilor de modernizare, s-au folosit Valoarea Actualizata Neta (beneficiile actualizate minus costurile actualizate) si Gradul de Rentabilitate (rata beneficiu/cost). Acesta din urma exprima benefiiciile actualizate raportate la unitatea monetara de capital investit. In final, rezultatele sunt exprimate sub forma Ratei Interne de Rentabilitate: rata de scont pentru care Valoarea Neta Actualizata ar fi zero.

Rata Interna de Rentabilitate Economica

Calculul Ratei Interne de Rentabilitate a Proiectului (EIRR) se bazează pe ipotezele:

- Toate beneficiile şi costurile incrementale sunt exprimate în preţuri reale 2017, în Lei;
- EIRR este calculată pentru o durată de 15 ani a Proiectului. Aceasta include perioada de construcţie (anii 0-1), precum şi perioada de exploatare, până în anul 15;
- Viabilitatea economică a Proiectului se evaluează prin compararea EIRR cu Costul Economic real de Oportunitate al Capitalului (EOCC). Valoarea EOCC utilizată în analiză este 5%. Prin urmare, Proiectul este considerat fezabil economic, dacă EIRR este mai mare sau egală cu 5%, conditie ce corespunde cu obtinerea unui raport beneficii/costuri supraunitar.

Eşalonarea Investiţiei

- Eşalonarea investiţiei s-a presupus a se derula pe o perioadă de doi ani, pentru anii de analiza 0-1, conform Calendarului Proiectului.

Beneficiile economice

Au fost considerate pentru analiza socio-economica, doar o parte din componentele monetare care au influenta directa. Pentru determinarea acestor beneficii s-a aplicat acelasi concept de analiza incrementala, respectiv se estimeaza beneficiile in cazul diferentei intre cazul "cu proiect" si "fara proiect".

Efectele sociale (pozitive) ale implementarii proiectului sunt multiple si se pot clasifica in doua

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,
306

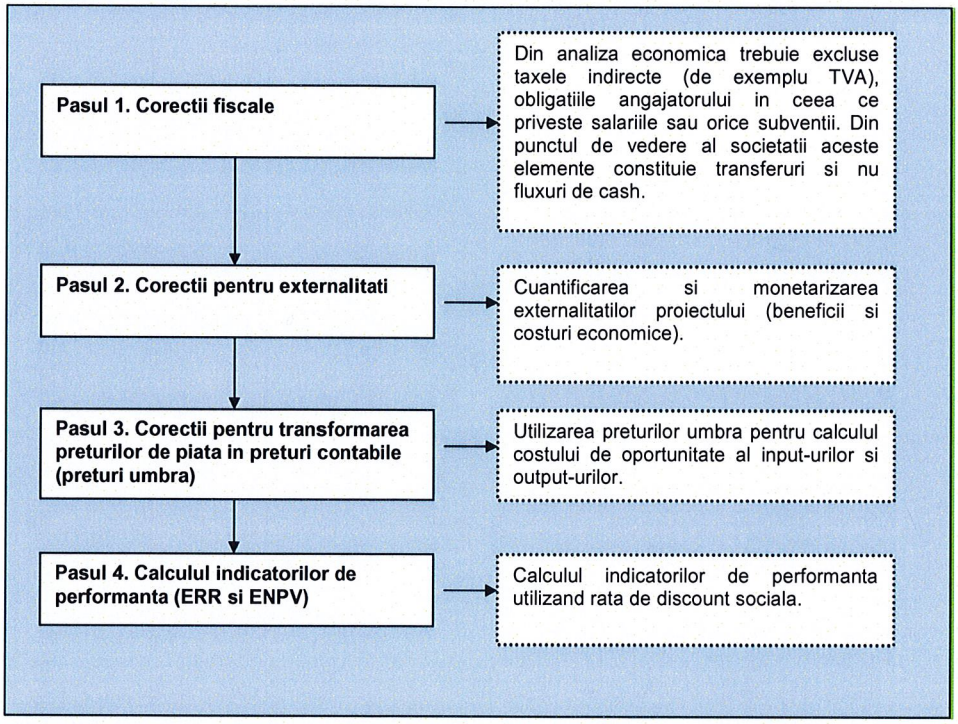
categorii:

In rezumat, etapele de realizare a analizei economice sunt:

1. Aplicarea corectiilor fiscale;
2. Monetizarea impacturilor (calculul beneficiilor);
3. Transformarea preturilor de piata in preturi contabile (preturi umbra); si
4. Calculul indicatorilor cheie de performanță economică

Figura urmatoare sintetizeaza etapele de realizare a analizei economice.

Etapele de realizare a analizei economice



Corectiile fiscale si transformarea preturilor de piata in preturi contabile

Aplicarea corectiilor fiscale

Aplicarea corectiilor fiscale consta in deducerea cotei TVA de 19% din cadrul costurilor exprimate in valori financiare.

Transformarea preturilor de piata in preturi contabile

Pentru calculul factorilor de conversie din preturi de piata in preturi contabile se utilizează adesea o tehnică numită analiza semi-input-output (SIO)[1]. Analiza SIO foloseşte tabele de intrări ieşiri cu date la nivel naţional, recensăminte naţionale, sondaje cu privire la cheltuielile gospodăriilor şi alte surse la nivel naţional, cum ar fi date cu privire la tarifele vamale, cotaţii şi subvenţii. Această analiză poate fi folosită şi la calculul factorului de conversie standard.

Deşi factorul de conversie standard se determină în mod normal prin calcularea factorilor de conversie corespunzători sectoarelor productive ale unei economii, se poate folosi şi formula:

$$FCS = \frac{(M + X)}{(M + Tm - Sm) + (X - Tx + Sx)}$$

[1] Sursa: Analiza cost-beneficiu – concepte şi practică Anthony E. Boardman, David H. Greenberg, Aidan R. Vining, David L. Weimer, Editura ARC, Ediţia a II-a, pagina 527.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,
307

unde,

- FCS = factor de conversie standard;
- M = valoarea totală a importurilor în preţuri CIF la graniţă;
- X = valoarea totală a exporturilor în preţuri FOB la graniţă;
- Tm = valoarea taxelor vamale totale aferente importurilor;
- Sm = valoarea totală a subvenţiilor pentru importuri;
- Tx = valoarea totală a taxelor la export;
- Sx = valoarea totala a subvenţiilor pentru exporturi.

În calcularea **preţului contabil (umbră) al forţei de muncă** se aplică următoarea formulă:

PCF = PPF x (1-u) x (1-t),unde:

- PCF = Preţul contabil al forţei de muncă
- PPF = Preţul de piaţă al forţei de muncă
- u = Rata regională a şomajului
- t = Rata plăţilor aferente asigurărilor sociale şi alte taxe conexe

În tabelul de mai jos se prezintă factorii de conversie a preţurilor de piaţă în preţuri contabile, pe categorii de costuri, pentru proiectele din România, aşa cum au fost definiţi în cadrul Ghidului Naţional pentru Analiza Cost – Beneficiu ACIS-Jaspers.

Factori de conversie de la preturi de piata in preturi contabile

Categorie de cost	Factor de conversie	Comentariu
Articole care se pot comercializa	1	
Articole care nu se pot comercializa	1	dacă nu se justifică altfel
Forța de muncă calificată	1	
Forța de muncă necalificată	SWRF	formula de calcul (1-u) x (1-t)
Achiziția de teren	1	dacă nu se justifică altfel
Transferuri financiare	0	

Sursa: http://www.metodologie.ro/Ghid%20ACB%20RO%20proiect.pdf, pag. 16

Ghidul Comisiei Europene pentru elaborarea Analizelor Cost-Beneficiu pentru proiectele de investitii publice stabileste un factor de conversie de 0.6 de la valori financiare la valori economice pentru forta de munca necalificata. (pag. 132, cap. 4.1.4). De asemenea, Ghidul sugereaza si o compozitie a elementelor de cost pentru costul de intretinere si operare, respectiv pentru costul de constructie, dupa cum urmeaza:

- Costul de intretinere si operare: 40% forta de munca necalificata, 8% forta de munca calificata, 45% materiale si utilaje, 7% energie.
- Costul de constructie: 37% forta de munca necalificata, 7% forta de munca calificata, 46% materiale si utilaje, 10% energie.

In lipsa unor informatii specifice proiectului analizat (informatii detaliate cu privire la structura costurilor antrepenorului general precum si a companiilor de constructie ce vor fi implicate in activitatile de intretinere), se vor utiliza aceste data de intrare.

Avand in vedere acestea, factorii de conversie din preturi contabile in preturi umbra sunt:

- Pentru costul de **intretinere si operare**: 0,4x0,6+0,6x1=**0,84**
- entru costul de **constructie**: 0,37x0,6+0,63x1=**0,85.**

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,
303

Rata Interna de Rentabilitate Economica

Calculul Ratei Interne de Rentabilitate a Proiectului (EIRR) se bazează pe ipotezele:

- Toate beneficiile şi costurile incrementale sunt exprimate în preţuri reale 2017, în Lei;
- EIRR este calculată pentru o durată de 15 ani a Proiectului. Aceasta include perioada de implementare a investitiei (anii 0-1), precum şi perioada de exploatare, până în anul 15 (anul efectiv 2031);
- Viabilitatea economică a Proiectului se evaluează prin compararea EIRR cu Costul Economic real de Oportunitate al Capitalului (EOCC). Valoarea EOCC utilizată în analiză este 5%. Prin urmare, Proiectul este considerat fezabil economic, dacă EIRR este mai mare sau egală cu 5%, conditie ce corespunde cu obtinerea unui raport beneficii/costuri supraunitar.

Eşalonarea Investiţiei

- Eşalonarea investiţiei s-a presupus a se derula pe o perioadă de un an, pentru anul de analiza 0, conform Calendarului Proiectului.

Beneficiile economice

Au fost considerate pentru analiza socio-economica, doar o parte din componentele monetare care au influenta directa. Pentru determinarea acestor beneficii s-a aplicat acelasi concept de analiza incrementala, respectiv se estimeaza beneficiile in cazul diferentei intre cazul "cu proiect" si "fara proiect".

Efectele sociale (pozitive) ale implementarii proiectului sunt multiple si se pot clasifica in doua categorii:

- Efecte cuantificabile monetare (care pot fi monetarizate); si
- Efecte necuantificabile (efectul multiplicator).

Principalii beneficiari directi ai proiectului sunt utilizatorii infrastructurii educationale, aceia care beneficiaza in mod direct de imbunatatirea parametrilor tehnici ai cladirii, ceea ce determina conditii superioare de trai.

Calculul indicatorilor de rentabilitate economica

Analiza economica a condus la estimarea fluxurilor de costuri si beneficii ale investitiei.

In final, sunt calculati, pentru o rata economica de actualizare a capitalului de 5% (rata de actualizare) indicatorii de eficienta economica a investitiei:

- Rata Interna de Rentabilitate Economica: EIRR=7,65%
- Valoarea Neta Actualizata Economica: ENPV=846.813 Lei
- Raportul Beneficii/Costuri: 1,21

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,
809

6. SCENARIUL/OPTIUNEA TEHNICO-ECONOMICA RECOMANDATA

6.1 Comparatia scenariilor/optiunilor propuse din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilitatii riscurilor

Corp C3

S-au analizat doua scenarii care cuprind pachete de masuri pentru reabilitarea cladirii existente, in scopul ridicarii acesteia la un standard functional eficient din punctul de vedere al destinatiei acesteia.

Pachetul de masuri I- Izolare cu vata minerala

Este de remarcat faptul că prin aplicarea tuturor masurilor propuse (pachetul de masuri combinate) se obţine o reducere semnificativă a consumului de energie termică.
Consumul specific anual de căldură al clădirii, ca urmare a aplicării măsurilor prezentate, este:

- pentru pachetul de masuri **PS1** avem, q_T **= 104.63 kW/m² an** (din care pentru încălzire $q_{înc}$ **= 84.77 kW/m² an**, pentru prepararea apei calde de consum q_{acm} **= 11.70 kW/m² an si** q_{il}**= 8.16 kW/m²an**), ceea ce va conduce la încadrarea construcţiei în clasa energetică **"A"**, clădirii atribuindu-i-se **nota 100**.

Această valoare reprezintă o reducere de **55.90%** din consumul specific anual de căldură al clădirii existente pentru **pachetul de masuri PS1 .** În urma calculului întocmit conform metodologiei de calcul rezultă **un** R_M**'=2.54 [m²K/W].**
Valoarea totală a investiţiei prin aplicarea pachetului de masuri de reabilitare **PS1** este de **260892.09 Euro.**
În această situaţie durata de recuperare a investiţiei pentru pachetul de masuri de reabilitare **PS1** este de **9.80 ani.**

Pachetul de masuri II- Izolare cu polistiren

- pentru pachetul de masuri **PS2** avem, q_T **= 104.80 kW/m² an** (din care pentru încălzire $q_{înc}$ **= 84.94 kW/m² an**, pentru prepararea apei calde de consum q_{acm} **= 11.70 kW/m² an si** q_{il}**= 8.16 kW/m²an**), ceea ce va conduce la încadrarea construcţiei în clasa energetică **"A"**, clădirii atribuindu-i-se **nota 100**.

Această valoare reprezintă o reducere de **55.80%** din consumul specific anual de căldură al clădirii existente pentru **pachetul de masuri PS2 .** În urma calculului întocmit conform metodologiei de calcul rezultă **un** R_M**'= 2.54 [m²K/W].**
Valoarea totală a investiţiei prin aplicarea pachetului de masuri de reabilitare **PS2** este **de 245708.40 Euro.**
În această situaţie durata de recuperare a investiţiei pentru pachetul de masuri de reabilitare **PS2** este de **9.30 ani.**

Analiza tabelelor de sinteză de calcule energetice permite stabilirea unor concluzii privind eficienţa măsurilor de reabilitare. Se observă că procentual reducerea facturii energetice, raportate la procentul de investiţie din valoarea investiţiei maxime, este cea mai mare in cazul pachetului de masuri combinate, si deasemenea este cel mai favorabil în cazul solutiei **C2 si I1+A1**, iar cel mai nefavorabil în cazul solutiei C3.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,
310

Analiza tabelelor de calcule energetice din **breviarul de calcul economic** arată că solutia combinata din cele 6 masuri de reabilitare propuse (C1, C2, C3, F1, I1+A1, ILUM1) **satisface majoritatea condiţiilor de validare din punct de vedere economic si termotehnic atat pentru pachetul de masuri I cat si pentru pachetul de masuri II.**

In cazul pachetului de masuri I observam ca din punct de vedere termoenergetic sunt atinsi toti parametrii, durata de recuperare *a investitiei este 9.80 ani* iar economia de energie este mai mare decat in cazul pachetului de masuri II.

CONCLUZIE :

Se recomanda aplicarea pachetului de masuri I, complet cu toate masurile de reabilitare energetica propuse, care cuprinde folosirea vatei minerale de natura bazaltica la termoizolarea peretilor exteriori si a planseului peste subsol si a polistirenului expandat de inalta densitate la termoizolarea terasei, cu avantajele si dezavantajele ce decurg din aplicarea masurilor analizate mai sus.

Efectul final conduce la o imbunatatire a aspectului arhitectural al orasului concomitent cu o imbunatatire a confortului termic si a economiei de energie.

In urma aplicarii pachetului de masuri I, complet cu toate masurile de reabilitare energetica propuse , se asigura :

- ***o scădere a emisiilor echivalent CO2 faţă de emisiile iniţiale de : 55.66%***
- ***o reducere a consumului de energie faţă de consumul iniţial de : 55.46%***

Corp C5

S-au analizat doua scenarii care cuprind pachete de masuri pentru reabilitarea cladirii existente, in scopul ridicarii acesteia la un standard functional eficient din punctul de vedere al destinatiei acesteia.

Pachetul de masuri I- Izolare cu vata minerala

Este de remarcat faptul că prin aplicarea tuturor masurilor propuse (pachetul de masuri combinate) se obţine o reducere semnificativă a consumului de energie termică.
Consumul specific anual de căldură al clădirii, ca urmare a aplicării măsurilor prezentate, este:

- pentru pachetul de masuri **PS1** avem, q_T **= 91.18 kW/m^2 an** (din care pentru încălzire $q_{înc}$ **= 55.18 kW/m^2 an**, pentru prepararea apei calde de consum q_{acm} **= 20.73 kW/m^2 an si** q_{il}**= 15.27 kW/m^{2}an**), ceea ce va conduce la încadrarea construcţiei în clasa energetică **"A"**, clădirii atribuindu-i-se **nota 100**.

Această valoare reprezintă o reducere de **60%** din consumul specific anual de căldură al clădirii existente pentru **pachetul de masuri PS1 .** În urma calculului întocmit conform metodologiei de calcul rezultă **un R_M'=2.625 [m^{2}K/W].**
Valoarea totală a investiţiei prin aplicarea pachetului de masuri de reabilitare **PS1** este de **222518.46 Euro.**
În această situaţie durata de recuperare a investiţiei pentru pachetul de masuri de reabilitare **PS1** este de **7.10 ani**.

Pachetul de masuri II- Izolare cu polistiren

- pentru pachetul de masuri **PS2** avem, q_T **= 91.49 kW/m^2 an** (din care pentru încălzire $q_{înc}$ **= 55.49 kW/m^2 an**, pentru prepararea apei calde de consum q_{acm} **= 20.73 kW/m^2 an si** q_{il}**= 15.27**

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,
311

kW/m²an), ceea ce va conduce la încadrarea construcţiei în clasa energetică **"A"**, clădirii atribuindu-i-se **nota 100**.

Această valoare reprezintă o reducere de **59.80%** din consumul specific anual de căldură al clădirii existente pentru **pachetul de masuri PS2 .** În urma calculului întocmit conform metodologiei de calcul rezultă **un R_M'= 2.593 [m²K/W].**
Valoarea totală a investiţiei prin aplicarea pachetului de masuri de reabilitare **PS2** este **de 210664.02 Euro.**
În această situaţie durata de recuperare a investiţiei pentru pachetul de masuri de reabilitare **PS2** este de **6.80 ani**.

Analiza tabelelor de sinteză de calcule energetice permite stabilirea unor concluzii privind eficienţa măsurilor de reabilitare. Se observă că procentual reducerea facturii energetice, raportate la procentul de investiţie din valoarea investiţiei maxime, este cea mai mare in cazul pachetului de masuri combinate, si deasemenea este cel mai favorabil în cazul masurii **I1+A1**, iar cel mai nefavorabil în cazul masurii **C3.**

Analiza tabelelor de calcule energetice din **breviarul de calcul economic** arată că solutia combinata din cele 6 masuri de reabilitare propuse (C1, C2, C3, F1, I1+A1, ILUM1) **satisface majoritatea condiţiilor de validare din punct de vedere economic si termotehnic atat pentru pachetul de masuri I cat si pentru pachetul de masuri II.**

In cazul pachetului de masuri I observam ca din punct de vedere termoenergetic sunt atinsi toti parametrii, durata de recuperare *a investitiei este 7.10 ani* iar economia de energie este mai mare decat in cazul pachetului de masuri II.

In ceea ce priveste comparatia scenariilor din punct de vedere al sustenabilitatii riscurilor mentionam ca solutia propusa (termoizolare cu vata minerala) prezinta urmatoarele avantaje :

- rezistenta la foc mai mare in ceea ce priveste riscul la incendiu
- risc scazut de emisii de substante nocive sub actiunea focului
- rezistenta in timp a materialului in ceea ce priveste riscul degradaruii sub actiunea factorilor climatici

6.2 Selectarea si justificarea scenariului recomandat

S-a selectat scenariul care implica termoizolarea peretilor exteriori cu vata minerala bazaltica. Avantajele termoizolarii cu vata minerala bazaltica, fata de alte materiale termoizolante, sunt:

1. **Economie de energie** care se traduce printr-o valoare scazuta a coeficientului de conductivitate termica. Vata minerala bazaltica asigura o izolare termica in intervalul de temperatura -50C => 700-1000C.
2. **Rezistenta la umiditate** este o alta proprietate a acestui material izolant. Fibrele de vata minerala bazaltica sunt protejate de o substanta hidrofoba care permite utilizarea ei, de exemplu, ca strat hidroizolator pentru pardosele.
3. **Siguranta la incendii/foc** poate fi sporita printr-o izolatie corecta. Vata minerala bazaltica este un produs incombustibil, nu intretinere arderea si nici nu emana gaze nocive sub actiunea focului.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,
312

4. **Rezistenta in timp** reprezinta un alt avantaj demn de luat in considerare, deoarece roca bazaltica nu corodeaza si nu este corodata, nu este atacata de ciuperci si microorganise, nu constituie hrana pentru insecte si rozatoare si nici nu putrezeste. Asadar, izolarea casei constituie o investitie pe termn lung fara precedent.
5. De asemenea, vata minerala bazaltica este un **material ecologic** deoarece nu dauneaza sanatatii si nu polueaza mediul.
6. **Protectia fonica** poate fi realizata fara probleme cu ajutorul acestui produs. In functie de sortiment si grosime, structura fibroasa a vatei minerale bazaltice prezinta proprietati foarte bune de absorbtie acustica.
7. **Manevrabilitatea** si **instalarea** acesteia nu ridica probleme fiind foarte usoara si compatibila cu majoritatea materialelor de constructii.

6.3. Principalii indicatori tehnico -economici aferenti investitiei

a) Indicatori maximali, respectiv valoarea totala a obiectivului de investitii, exprimata in lei, cu TVA si respectiv fara TVA, din care constructii-montaj (C+M), in conformitate cu devizul general

1.**valoarea totala a lucrarilor de interventie inclusiv TVA** 19% – **total 6206520,87 lei** din care constructii-montaj (C + M) inclusiv TVA 19% : **3747171,60 lei**

2.**valoarea totala a lucrarilor de interventie fara TVA** – **total 5221094,03 lei** din care constructii-montaj (C + M) fara TVA : **3148883,70 lei**

b) Indicatori minimali, respectiv indicatori de performanta – elemente fizice/capacitati fizice care sa indice atingerea tintei obiectivului de investitii si dupa caz, calitativi, in conformitate cu standardele, normativele si reglementarile tehnice in vigoare

Constructia – Corp C3

- **Masura C_1**
  - Izolarea termica a fatadei, parte opaca – pereti exteriori, pe fata exterioara a acestora, cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime - S = 1506,79 mp ;
- **Masura C_2**
  - termoizolarea suprafetei orizontale a terasei cu un strat de polistiren expandat de inalta densitate de 16 cm grosime - S = 877,56 mp;
- **Masura C_3**
  - izolarea termica a planseului peste subsol, la intradosul acestuia, cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime - S = 214,14 mp ;
- **Masura F_1**:
  - înlocuirea tâmplăriei exterioare existente , cu tâmplărie performantă, cu ramă din PVC în sistem pentacameral - S = 507,60 mp;
  - usile de intrare in cladire vor avea rama din aluminiu - S = 17,41 mp;

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,
313

Constructia – Corp C5

- **Masura C_1**
  - Izolarea termica a fatadei, parte opaca – pereti exteriori, pe fata exterioara a acestora, cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime – S = 1359,44 mp;
- **Masura C_2**
  - termoizolarea suprafetei orizontale a terasei cu un strat de polistiren expandat de inalta densitate de 16 cm grosime – S = 527,83 mp
- **Masura C_3**
  - izolarea termica a planseului peste subsol, la intradosul acestuia, cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime – S = 450,23 mp
- **Masura F_1**:
  - înlocuirea tâmplăriei exterioare existente , cu tâmplărie performantă, cu ramă din PVC în sistem pentacameral - S = 254,08 mp ;
  - usile de intrare in cladire vor avea rama din aluminiu - S = 3,15 mp ;

- **Sistem de incalzire si furnizare apa calda de consum pentru C3+C5**

Pentru eficientizarea energetica a instalatiilor de incalzire se propun a fi inlocuite:

- Instalatiile de distributie interioara a apei calde pentru incalzire;
- Conductele de legatura dintre distributia interioara si coloane;
- Armaturile de izolare a tronsoanelor principale si a coloanelor;
- Armaturile de izolare a conductelor de legatura distributia interioara – coloane;
- Armaturile de golire a coloanelor;
- Armaturile de reglaj (vor inlocui diafragmele);

Corpurile de incalzire existente, vor fi inlocuite cu radiatoare din otel. Acestea vor fi dimensionate corespunzator necesarului termic aferent fiecarei incaperi in parte, in conformitate cu SR 1907 – 1 si SR 1907 - 2.

Noile radiatoare din otel, vor fi montate pe aceleasi pozitii si vor fi echipate cu:

- robinet regalaj tur, cu cap termostatat;
- robinet retur;
- aerisitor manual;

Centrala termica existenta (comuna pentru toate corpurile din incinta) , se propune a fi dotata cu urmatoarele utilaje si echipamente:

- Cazan cu focar presurizat si arzator cu aer insuflat, cu functionare pe gaze naturale, avand puterea termica nominala minima de 800 [kW] x 2 [buc];
- Pompa de circulatie, cu turatie variabila, montata pe circuitul cazan – bep – cazan x 2 [buc];
- Vana de derivatie, cu trei cai, montata in pe turul cazanului, pentru intrare in regimul de functionare a cazaului x 2 [buc];
- Vane de amestec cu 3 cai si servomotor, montate pe circuitele de incalzire, ce vor fi comandate in functie de temperatura exterioara;
- Pompa de circulatie, cu turatie variabila, montata pe turul fiecarui circuit distribuitor – radiatoare – colector;
- Pompa de circulatie, cu turatie variabila, montata pe circuitul bep – boiler – bep x 2 [buc];
- Panouri solare, cu 30 tuburi vidate, cu jaluzele de protectie la suprasarcina x 8 [buc];
- Vase de expansiune inchise, cu membrana;

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,
314

- Boiler pentru producerea apei calde menajere, cu doua serpentine, cu volumul util V_U = 1000 [litri] x 2 [buc];
- Butelie de egalizare a presiunii si separare a circuitelor principale, de cele secundare x 1[buc];
- Modul de automatizare, masura si control – tip "master" x 1 [buc];
- Modul de automatizare – tip "slave" x 1 [buc];
- Sonda termica, montata la exteriorul cladirii;
- Pompa submesibila x 1 [buc]
- Cos si colector gaze rezultate de procesul de ardere etc.;

Se propune montarea a 8 panouri solare, cu tuburi vidate, pe acoperisul cladirii in care este montata centrala termica.

Pentru prepararea apei calde menajere vor fi prevazute doua surse de producere a energiei termice:

- o sursa permanenta – centrala termica cu functionare pe gaze naturale;
- o sursa alternativa de producere a energiei termice - panouri solare.

Sistemul solar va fi format din:

- 8 [buc] x panou solar cu 30 tuburi vidate tip 58 - 1800 [mm], ce vor fi montate pe acoperisul pensiunii, cu orientarea "sud";
- 6 [buc] x racord flexibil intre panouri 22 - 3/4";
- 4 [buc] x racord rapid din alama 22 x 1";
- 2 [buc] x modul automatizare;
- 2 [buc] x echipament pompare in sistem inchis;
- 2 [buc] x vas expansiune inchis 50 litri;
- 2 [set] x racord echipament de pompare - vas expansiune;
- 2 [set] x aerisitor automat;
- 120 [litri] x antigel;
- 48 [buc] x suporti fixare si sustinere panouri solare pe acoperis.

- **Instalatii electrice**

Se propune reabilitarea urmatoarelor tipuri de instalatii electrice:

- Instalatii eletrice de distributie a energiei electrice
- Instalatii electrice de iluminat si prize;
- Instalatii electrice de iluminat de siguranta
- Instalatii electrice de forta ;
- Instalatii de protectie, paratrasnet si impamantare.
- Instalatii de detectie, semnalizare si avertizare incendiu

De asemenea, pentru reducerea consumului de energie pentru iluminat se propune eficientizarea instalatiei de iluminat astfel:

- Modernizarea si eficientizarea instalatiilor de iluminat artificial prin inlocuirea corpurilor de iluminat existente cu iluminat pe tuburi LED cu senzori de prezenta, in spatiile comune;
- Montare de panouri fotovoltaice pentru furnizare energie pentru iluminat.

Se propun doua sisteme fotovoltaice off-grid a 5kW putere instalata fiecare, ce poate furniza circa 34 de kWh, medie zilnica anuala pentru cele 2 corpuri C3 respectiv C5.

Montarea celor doua sisteme fotovoltaice se va face pe terasa corpului de cladire C3, respectiv pe terasa corpului C5, cate unul pentru fiecare corp.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Se propune ca un sistem fotovoltaic off-grid de 5kW sa fie compus din minim urmatoarele:

- ❑ 20 de panouri fotovoltaice policristaline ;
- ❑ 4 baterii de 12 volti, 205 amperi care pot stoca pana la 10kWh pentru autonomia sistemului fotovoltaic in caz de ploaie sau ninsoare sau alte cazuri majore;
- ❑ 1 invertore de 5kW care permite alimentarea consumatorilor direct din panourile fotovoltaice sau/si cu un generator in paralel in cazul in care panourile nu produc suficient cat sa acopere necesarul de energie sau din sistemul energetic nationala;
- ❑ Regulatoarele de incarcare ultra rapide ;
- ❑ cablu solar 1 x 6mm ² cu protectie UV
- ❑ Sistem de montaj pentru acoperis inclinat
- ❑ Set conectori MC4 pentru cablu 4-6mm²
- ❑ Doza etansa de conexie pentru cabluri
- ❑ Tablou electric cu sigurante si sistem de protectie

Economia de energie pentru Cladirea - Corp C3

Este de remarcat faptul că prin aplicarea tuturor masurilor propuse (pachetul de masuri combinate) se obţine o reducere semnificativă a consumului de energie termică.

Daca initial cladirea analizata avea un consum specific total **237,13 kW/m² an** se observa ca prin aplicarea **pachetului de masuri PS1** avem q_T **= 104,63 kW/m² an** ceea ce va conduce la realizarea unei economii de energie de **55,90 %** si încadrarea construcţiei în clasa energetică **"A"**, clădirii atribuindu-i-se **nota 100**.

Economia de energie pentru Cladirea - Corp C5

Este de remarcat faptul că prin aplicarea tuturor masurilor propuse (pachetul de masuri combinate) se obţine o reducere semnificativă a consumului de energie termică.

Daca initial cladirea analizata avea un consum specific total **227,81 kW/m² an** se observa ca prin aplicarea **pachetului de masuri PS1** avem q_T **= 91,18 kW/m² an** ceea ce va conduce la realizarea unei economii de energie de **60,00 %** si încadrarea construcţiei în clasa energetică **"A"**, clădirii atribuindu-i-se **nota100**.

c) Indicatori financiari, socio-economici, de impact, de rezultat/operare, stabiliti in functie de specificul si tinta obiectivului de investitii

Constructia – Corp C3 obtine :

- o economie de energie pentru incalzire de 51,65 %
- un consum specific de energie pentru incalzire, pentru zona climatica II de 85,77 KWh/mp an ,.
- o scădere a emisiilor echivalent CO2 faţă de emisiile iniţiale de : 55,66%
- o reducere a consumului de energie faţă de consumul iniţial de : 55,46 %

Scaderea anuala estimata a gazelor cu efect de sera (echivalent tone CO2): 52.37

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 94.08 echivalent tone CO2
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 41.33 echivalent tone CO2 .

Consumul anual de energie primara din surse regenerabile (kwh/an) total

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 0 kwh/an
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 53.233,77 kwh/an

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,
316

Constructia – Corp C5 obtine :

- o economie de energie pentru incalzire de 36,15 %
- consum specific de energie pentru incalzire, pentru zona climatica II de 55,18 KWh/mp an
- o scădere a emisiilor echivalent CO2 față de emisiile inițiale de : 59,40%
- o reducere a consumului de energie față de consumul inițial de : 59,97 %

Scaderea anuala estimata a gazelor cu efect de sera (echivalent tone CO2):

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 112.04 echivalent tone CO2
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 45.49 echivalent tone CO2

Consumul anual de energie primara din surse regenerabile (kwh/an) total

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 0 kwh/an
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 212.975,82 kwh/an

d) Durata estimata de executie a obiectivului de investitii, exprimata in luni

Durata estimata de executie a obiectivului de investitie este de 9 luni.

6.4. Prezentarea modului in care se asigura conformarea cu reglementarile specifice functiunii preconizate din punctul de vedere al asigurarii tuturor cerintelor fundamentale aplicabile constructiei, conform gradului de detaliere al propunerilor tehnice

Pentru obținerea unei construcții de calitate , se coroborează cerintele Conf. legii 10/1995 ca asigurarii tuturor cerintelor fundamentale aplicabile constructiei care sunt obligatorii pentru realizarea și menținerea, pe întreaga durată de existență astfel :

a) rezistență mecanică și stabilitate- S-a stabilit prin expertiza tehnica structura de rezistenta a cladirii si stabilitatea acesteia in ceea ce priveste masurile propuse

Corpul C3

Structura de rezistenta este alcatuita din cadre formate din stalpi si grinzi dispuse pe ambele directii. Planseele sunt diafragme orizontale din beton armat turnat monolit. Sistemul de fundare este alcatuit din fundatii izolate legate sub stalpii de cadru legate cu grinzi de fundatii dispuse pe ambele directii.

Corpul C5

Structura de rezistenta este alcatuita din pereti structurali prefabricati din beton armat (panouri mari) si plansee (diafragme orizontale) din panouri prefabricate plane din beton armat. Peretii structurali sunt dispusi pe cele doua directii ortogonale creandu-se un sistem fagure cu travei de 3.60 m si deschideri de 4.60 m si 1.65 m.

Fatadele constructiei sunt alcatuite din panouri prefabricate tristrat cu grosimea de 30 cm.

Conform cu normativele in vigoare, corpul C3 se incadreaza in clasa de risc seismic RsIII ce corespunde constructiilor care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradari structurale care nu afecteaza semnificativ siguranta structurala, dar la care degradarile nestructurale pot fi importante.

Conform cu normativele in vigoare, corpul C5 se incadreaza in clasa de risc seismic RsIV ce corespunde constructiilor in care raspunsul seismic asteptat este similar celui obtinut la constructiile proiectate pe baza prescriptiilor in vigoare la momentul actual.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,
317

b) securitate la incendiu;- Este asigurata protectia utilizatorilor si preintampinat risul de incendiu

Cladirea are urmatoarele caracteristici in ceea ce priveste riscul la incendiu:

- Gradul de rezistenta la foc : III (cf. P118/1-2013)
- Risc de incendiu: risc mic de incendiu (cf. P118/1-2013)

Pentru preintampinarea fenomenelor periculoase care pot da nastere factorilor de risc de incendiu, se recomanda urmatoarelor :

- Executia lucrarilor se va face cu respectarea riguroasa a proiectului;
- Aprovizionarea cu materiale se va face simultan cu executarea lucrarilor;
- Administrarea corespunzatoare a echipamentelor si instalatiilor cu personal calificat si specializat;
- Asigurarea unei bune functionari a instalatiilor si aparaturii din dotarea cladirii;
- Asigurarea dotarilor necesare pentru prevenirea si stingerea incendiilor.

S-au avut în vedere următoarele prescripţii tehnice:

Ordin 141 si 775/98 - Norme generate de protectie impotriva incendiilor la proiectarea sl realizarea construcţiilor si instalaţiilor.

P 118 -/2-2013-Normativ privind securitatea la incendiu a construcţiilor.

Ordin 381/1219 MC al - Norme generate de prevenire si stingere a incendiilor - completare la NG-1977

Norme C 58 - Norme tehnice privind ignifigarea materialelor combustibile din lemn si textile utilizate în construcţii

Normativ I 6 - Normativ pentru proiectarea si executarea reţelelor si Instalaţiilor de utilizare a gazelor naturale

Normativ I 7 - Normativ ptr. proiectarea si executarea instalaţiilor electrice la consumatori, cu tensiumea pana la 1000 Vc.a. si 1500 Vc.c.

Normativ I 9 - Normativ ptr. proiectarea si executarea instalaţiilor sanitare

Normativ I 13 - Normativ ptr. proiectarea si executarea instalaţiilor de încălzire

Normativ I 20- Normativ ptr. proiectarea si executarea instalaţiilor de protecţie contra trăsnetului în construcţii.

STAS 1478 - Construcţii civile sl industriale. Alimentarea interioara cu apa. Prescripţii fundamentale

STAS 6647 - Masuri de siguranţa contra incendiilor. Elemente pentru STAS 6793 - Lucrări de zidărie. Coşuri canale de fum pentru foc obisnuite la constructii civile. Prescripţii generale.

STAS 297/1,2 - Indicatoare de securitate. Culori si forme. Condiţii generale

STAS 4918 - Utilaje de stins incendii. Stingator portative cu praf si CO_2. HG 1739/2006-Categorii de construcţii si amenajari care se supun avizarii/autorizării privind securitatea la incendiu.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,
318

c) igienă, sănătate şi mediu înconjurător;- Igiena mediului interior este realizata prin crearea unui climat higrotermic optim , ambianta termica globala corelata cu calitatea aerului si optimizarea consumurilor energetice . Nu sunt folosite materiale de finisaj care dupa aplicare emit gaze toxice sau favorizeaza formarea ciupercilor.
Igiena vizuala - iluminatul interior - asigura calitatea luminii naturale , în condiţiile de igiena si sanatate.
S-au avut în vedere următoarele prescripţii :
STAS 1907/1,2 - Fizica constructor. Termotehnica. Calculul necesarului de căldură. Temperaturi interioare de calcul
STAS 6472/10- Fizica constructor. Termotehnica. Transferul termic la contactul cu pardoseala
STAS 6472/3 - Fizica construcţiilor. Termotehnica. Calculul termotehnic al elementelor de construcţie ale clădirii
STAS 13.149 - Fizica construcţiilor. Ambiente termice moderate. Determinrea indicilor PMW si PPD si nivelele de performanta pentru ambiante.
STAS 9081 - Poluarea aerului
STAS 12574- Aer din zone protejate. Condiţii de calitate
STAS 6724/1- Ventilarea dependinţelor din clădiri de locuit. Ventilarea naturala. Prescripţii de proiectare
STAS 8313 - Iluminatul în clădiri si în spatii exterioare, la clădiri civile si industriale
STAS 6221 - Iluminatul natural al încăperilor la clădiri civile si industriale
STAS 6646/1- Iluminatul artificial. Condiţii generate pentru ilumina
136- Normativ pentru folosirea energiei electrice la ilum¡natul artificial in utilizari casnice
STAS 6329- Apa potabila. Analiza biologica
STAS 3001-Apa. Analiza bacteriologica
STAS 1342-Apa potabila
STAS 1795 - Canalizari interioare
STAS 1846- Canalizari exterioare. Debite. Prescripţii de proiectare
I13 - Normativ pentru proiectarea sj executarea instalaţiilor de încalzire
I 9 - Normativ pentru proiectarea inst. sanitare
STAS 12574 - Condiţii de calitatea aerului din zonele protejate

d) siguranţă şi accesibilitate în exploatare; - Nu s-a intervenit asupra circulatiei interioare astfel incat siguranta circulatiei este asigurata si completata prin propunerile tehnice cu rampa de acces pentru persoanele cu disabilitati
Accesul pietonal este realizat la exterior prin alei de legătură cu aleile existente.
Accesul in clădire este retras de la circulaţia stradala .
Caile de circulaţie orizontale dau posibilitate de manevra si nu prezintă obstacole, proeminente, muchii sau alte surse de rănire.
Iluminarea artificiala - permite desfasurarea activitatilor.
Siguranta utilizatorilor cu privire la instalaţiile prevăzute în cladire s-a realizat pentru:

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,
319

- riscul de electrocutare evitat prin tensiuni nominale de lucru
- rezistenta de dispersie a prizei de pamant
- riscul de accidentare ca urmare a descărcărilor atmosferice (trasnet), prin obligativitatea prevederii ansamblului prizei de pamant.

S-au avut în vedere următoarele prescripţii tehnice:

P118/2-2013-Normativ privind securitatea la incendiu a construcţiilor.
CE - Normativ privind proiectarea clădirilor civile d.p.d.v. al cerinţei de siguranţa în exploatare
NP 051 /2000 actualizat 2016 Normativ pentru adaptarea clădirilor civile si spaţiului urban la nevoile individuale ale persoanelor cu handicap.
STAS 2965 - Scări - Prescripţii generale de proiectare
P 089-2003-Ghid pentru proiectarea scărilor si rampelor la clădiri
NP 063/2002-Normativ privind criteriile de performanta specifice rampelor si scărilor pentru circulaţia pietonala in construcţii
STAS 6131 - înălţimi de siguranţa si alcătuirea parapetelor
STAS 6221/1989-Iluminatul natural al încăperilor
17/2011- Normativ pentru proiectarea, execuţia si exploatarea instalaţiilor electrice aferente clădirilor
STAS 2912 - Protecţia împotriva electrocutării. Limite admise
STAS 6646/1,2,3 - Iluminatul artificial
I 20 /2000- Normativ privind protecţia construcţiilor împotriva traznetului
I 13 - Normativ pentru proiectarea si executarea instalaţiilor de încălzire
I 9 - Normativ pentru proiectarea si executarea instalaţiilor sanitare
SE EN-15287-1-2008-Proiectare,instalare si punere in funcţiune a coşurilor de fum
P 130 -1999- Norme metodologice privind urmărirea comportării construcţiilor, inclusiv supravegherea stării tehnice a acestora. Documente interpretative. Siguranţa în utilizare.
C37 - 88- Normativ pentru alcătuirea si executarea invelitorilor la construcţii

e) protecţie împotriva zgomotului;- A fost asigurat un confort minim acceptabil prin proiectul initial al cladirii si completat la aceasta de faza de termoizolarea la interior cu vata minerala ce conduce la protectia impotriva zgomotului .
Elementele ce delimitează spatiile (încăperile) sunt prevăzute astfel ca zgomotului perceput de către ocupanţi sa se păstreze la un nivel corespunzător condiţiilor în care sanatatea acestora sa nu fie periclitata. Se asigura astfel un confort minim acceptabil.
Izolarea acustica a spatiilor la zgomot aerian pe orizontala este asigurata de pereţii exteriori, evitandu-se zgomotul perturbator fata de exterior a clădirii .
S-au avut în vedere următoarele prescripţii:
STAS 10.009 - Acustica în construcţii. Acustica urbană de zgomot. Limite admisibile ale nivelului de zgomot

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,
320

STAS 6156- Acustica in constructii. Protectia impotriva zgomotului in constructii civile si social- culturale. Limite admisibile si parametrii de izolare acustica.

f) economie de energie şi izolare termică; - Principalul scop al solutiilor propuse este asigurarea performantelor higrotermice ale elementelor perimetrale . Consideram ca prin solutiile propuse s-a asiguram economia de energia si izolare termica.
Solutiiile propuse sunt :

- Izolarea termica a fatadei, parte opaca – pereti exteriori, pe fata exterioara a acestora, cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime ;
- termoizolarea suprafetei orizontale a terasei cu un strat de polistiren expandat de inalta densitate de 16 cm grosime;
- izolarea termica a planseului peste subsol, la intradosul acestuia, cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime ;
- înlocuirea tâmplăriei exterioare existente , cu tâmplărie performantă, cu ramă din PVC în sistem pentacameral ; usile de intrare in cladire vor avea rama din aluminiu;

Beneficiarul are obligaţia ca la terminarea lucrarilor sa obtina **certificat energetic la receptia la terminarea lucrarilor.**
S-au avut in vedere următoarele prescripţii:
STAS 6472/3- Parametri climatici exteriori
STAS 6472/3- Fizica construcţiilor. Termotehnica. Calculul termotehnic al elementelor de construcţie ale clădirii
STAS 6472/4- Fizica construcţiilor. Termotehnica. Comportarea " elementelor construcţie la difuzia vaporilor de apa. Prescripţii de calcul.
STAS 6472/6- Fizica construcţiilor. Termotehnica. Proiectarea termotehnica a elementelor de construcţii cu punţi termice
STAS 6472/7- Fizica constructiilor.Termotehnica.Calculul permeabilităţii la aer a elementelor si materialelor de construcţii.
STAS 4839 - Instalaţii de încălzire. Numărul de grade, zile.
C 107/1 -2005 Normativ privind calculul coeficienţilor globali de izolare termica la clădiri de locuit.
C 107/3 -2005- Normativ privind calculul performantelor termoenergetice ale elementelor de construcţie ale clădirilor C
07/4- Ghid de calcul al performantelor termotehnice pentru cladiri de locuit.

g) utilizare sustenabilă a resurselor naturale. Prin solutiile propuse pe partea de instalatii s-a asigurat utilizarea resurselor naturale .
In faza de audit energetic , pe baza unei metode de calcul, s-a urmărit reducerea globala a rezistentei termice unidirectionale (in câmp curent), funcţie de tipul elementului.
In acest scop s-a urmărit atingerea unei exigente de performanta , prin izolarea termica a clădirii pentru menţinerea unui nivel corespunzător al temperaturii aerului interior si

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,
321

suprafeţelor delimitatoare interioare. Confortul termic se obţine prin realizarea anvelopei termice cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime la pereti si la intradosul planseului peste subsol , polistiren expandat de inalta densitate de 16 cm la terasa solutii care asigura si confortul acustic necesar activitatii, precum si prin folosirea de tamplarie exterioara din PVC în sistem pentacameral , usile de intrare in cladire vor avea rama din aluminiu.

Exigentele de performanta legate de confort termic in clădiri se considera satisfăcute in condiţiile in care randamentul activitatilor devine maxim iar odihna plăcută ,fara a fi necesare consumuri nejustificate de energie pentru funcţionarea instalaţiei de încălzire sau răcire .Aceste exigente , vor fi satisfacute prin inlocuirea : Instalatiilor de distributie interioara a apei calde pentru incalzire; Conductelor de legatura dintre distributia interioara si coloane;Armaturilor de izolare a tronsoanelor principale si a coloanelor; Armaturilor de izolare a conductelor de legatura distributia interioara – coloane; Armaturilor de golire a coloanelor; Armaturilor de reglaj (vor inlocui diafragmele).
Suplimentar acestor exigente , aproape minimale de respectat, pentru obtinerea unor performante energetice superioare , cat si mai aproape de nivelul tehnologic actual, beneficiarul poate lua in consideraţie urmatoarele recomandări care in cazul aplicării lor, vor creste semnificativ nivelul de performanta energetica al clădirii, confortul pentru ocupanţi si nu in ultimul rând va conduce la scăderea costurilor de întreţinere anuale cu procente însemnate .
SOLUŢII ENERGETICE ALETRNATIVE : Montare de panouri fotovoltaice pentru furnizare energie pentru iluminat. Se propun doua sisteme fotovoltaice off-grid a 5kW putere instalata fiecare, ce poate furniza circa 34 de kWh, medie zilnica anuala pentru cele 2 corpuri C3 respectiv C5.

6.5. Nominalizarea surselor de finantare a investitiei publice

Valoarea totala a investitiei (cu TVA 19% inclus) – 6206520,87 lei, din care C+M: 3747171,60 lei

Sursele de finantare pentru executarea lucrarilor de interventie

- maxim 98% din totalul cheltuielilor eligibile ale proiectului – Fondul European de Dezvoltare Regionala si bugetul de stat
- maxim 2% din totalul cheltuielilor eligibile si cheltuielile neeligibile ale proiecului – Beneficiar

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,
322

7. URBANISM, AVIZE SI ACORDURI CONFORME

7.1. Certificatul de urbanism

Pentru obiectiv s-a obtinut Certificatul de Urbanism nr. 825/119,,P"/04.08.2017

7.2. Studiu topografic, vizat de catre Oficiul de Cadastru si Publicitate Imobiliara

Nu este cazul

7.3.Extras de Carte Funciara

Se ataseaza la documentatie.

7.4. Avize privind asigurarea utilitatilor, in cazul suplimentarii capacitatii existente

Nu este cazul

7.5. Actul administrativ al autoritatii competente pentru protectia mediului, masuri de diminuare a impactului, masuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu, de principiu, in documentatia tehnico economica

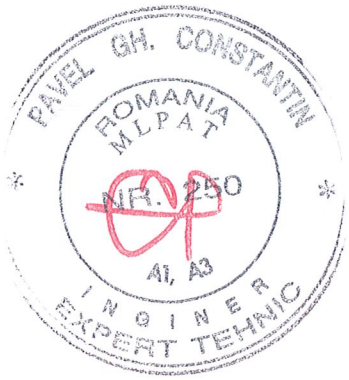
Aviz de mediu

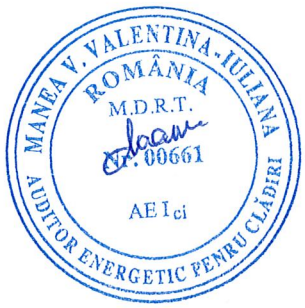
7.6. Avize acorduri si studii specifice

a) Studiu privind posibilitatea utilizarii unor sisteme alternative de eficienta ridicata pentru cresterea performantei energetice;

Nu este cazul

b) Studiu de trafic si studiu de circulatie, dupa caz-NU ESTE CAZUL
c) Alte studii de specialitate-Studiu Geotehnic intocmit de SC BOREAL ACTIV SRL
d) Studiu istoric, in cazul monumentelor istorice - NU ESTE CAZUL
e) Studii de specialitate necesare in functie de specificul investitiei - EXPERTIZA TEHNICA , STUDIU GEOTEHNIC





VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,
323

ANEXA 7

aprobat,
PRIMAR
TOADER MUGUR-MIHAI

DEVIZ GENERAL

al obiectivului de investii:

"EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I.C.BRATIANU"STR.POPA LAZAR NR.8A ,SECTOR 2, BUCURESTI"

nr. crt	Denumirea capitolelor si subcapitelelor de cheltuieli	Valoare *2) (fara TVA) lei	TVA lei	Valoare cu TVA lei
1	*2*	*3*	*4*	*5*
CAPITOLUL 1				
Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului				
1.1	Obtinerea terenului	0,00	0,00	0,00
1.2	Amenajarea terenului	0,00	0,00	0,00
1.3	Amenajari pentru protectia mediului si aducerea terenului la starea initiala	54307,00	10318,33	64625,33
1.4	Cheltuieli pentru relocarea /protectia utilitatilor	0,00	0,00	0,00
Total capitol 1		**54307,00**	**10318,33**	**64625,33**
CAPITOLUL 2				
Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului de investitii				
2	Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului	0,00	0,00	0,00
Total capitol 2		**0,00**	**0,00**	**0,00**
CAPITOLUL 3				
Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica				
3.1	Studii	1500,00	285,00	1785,00
	3.1.1. Studii de teren	1500,00	285,00	1785,00
	3.1.2. Raport privind impactul asupra mediului	0,00	0,00	0,00
	3.1.3. Alte studii specifice	0,00	0,00	0,00
3.2	Documentatii-suport si cheltuieli pentru obtinerea de avize , acorduri si autorizatii	1500,00	285,00	1785,00
3.3	Expertiza tehnica	39163,00	7440,97	46603,97
3.4	Certificarea performantei energetice si auditul energetic al cladirilor	32970,00	6264,30	39234,30
3.5	Proiectare	138205,00	26258,95	164463,95
	3.5.1. Tema de proiectare	0,00	0,00	0,00
	3.5.2. Studiu de prefezabilitate	0,00	0,00	0,00
	3.5.3. Studiu de fezabilitate/documentatie de avizare a lucrarilor de interventii si deviz general	36267,00	6890,73	43157,73
	3.5.4. Documentatiile tehnice necesare in vederea obtinerii avizelor/acordurilor/autorizatiilor	25000,00	4750,00	29750,00
	3.5.5. Verificarea tehnica de calitate a proiectului tehnic si a detaliilor de executie	5000,00	950,00	5950,00

VIZAT
Spre neschimbare,
SECRETAR,

324

nr. crt	Denumirea capitolelor si subcapitelelor de cheltuieli	Valoare *2) (fara TVA) lei	TVA lei	Valoare cu TVA lei
1	*2*	*3*	*4*	*5*
	3.5.6. Proiect tehnic si detalii de executie	71938,00	13668,22	85606,22
3.6	Organizarea procedurilor de achizitie	20000,00	3800,00	23800,00
3.7	Consultanta	308250,00	58567,50	366817,50
	3.7.1. Managementul de proiect pentru obiectivul de investitii	198600,00	37734,00	236334,00
	3.7.1. Cheltuieli cu intocmirea de strategii pentru eficienta energetica	109650,00	20833,50	130483,50
	3.7.2. Auditul financiar	0,00	0,00	0,00
3.8	Asistenta tehnica	59832,00	11368,08	71200,08
	3.8.1. Asistenta tehnica din partea proiectantului	3988,00	757,72	4745,72
	3.8.1.1. pe perioada executiei lucrarilor	1994,00	378,86	2372,86
	3.8.1.2. pentru participarea proiectantului la fazele incluse in programul de control al lucrarilor de executie, avizat de catre Inspectoratul de Stat in Constructii	1994,00	378,86	2372,86
	3.8.2. Dirigentie de santier	55844,00	10610,36	66454,36
Total capitol 3		**601420,00**	**114269,80**	**715689,80**

CAPITOLUL 4

Cheltuieli pentru investitia de baza

4.1	Constructii si instalatii	2973465,00	564958,35	3538423,35
	4.1.1 LUCRARI DE REABILITARE TERMICA A ELEMENTELOR DE ANVELOPA A CLADIRII	1239161,00	235440,59	1474601,59
	4.1.2 LUCRARI DE REABILITARE TERMICA A SISTEMULUI DE INCALZIRE/A SISTEMULUI DE FURNIZARE A APEI CALDE DE CONSUM	386675,00	73468,25	460143,25
	4.1.3 INSTALAREA UNOR SISTEME ALTERNATIVE DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE SI/SAU TERMICE PENTRU CONSUM PROPRIU	9258,00	1759,02	11017,02
	4.1.4 LUCRARI DE REABILITARE/MODERNIZARE A INSTALATIILOR DE ILUMINAT IN CLADIRI	842156,00	160009,64	1002165,64
	4.1.5 MASURI CONEXE CARE CONTRIBUIE LA IMPLEMENTAREA PROIECTULUI	496215,00	94280,85	590495,85
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	41334,00	7853,46	49187,46
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	965292,00	183405,48	1148697,48
4.4	Utilaje,echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotari	8794,00	1670,86	10464,86
4.6	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
Total capitol 4		**3988885,00**	**757888,15**	**4746773,15**

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR, 325

nr. crt	Denumirea capitolelor si subcapitelelor de cheltuieli	Valoare *2) (fara TVA) lei	TVA lei	Valoare cu TVA lei
1	*2*	*3*	*4*	*5*
CAPITOLUL 5				
Alte cheltuieli				
5.1.	Organizare de santier	99722,13	18947,21	118669,34
	5.1.1. Lucrari de constructii si instalatii aferente organizarii de santier	79777,70	15157,76	94935,46
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizarii santierului	19944,43	3789,44	23733,87
5.2	Comisioane, cote, taxe,costul creditului	34637,00	0,00	34637,00
	5.2.1. Comisioane si dobanzile aferente creditului bancii finantatoare	0,00	0,00	0,00
	5.2.2. Cota aferenta ISC pentru controlul calitatii lucrarilor de constructii	3149,00	0,00	3149,00
	5.2.3. Cota aferenta ISC pentru controlul statului in amenajarea teritoriului , urbanism si pentru autorizarea lucrarilor de constructii	15744,00	0,00	15744,00
	5.2.4. Cota aferenta Casei Sociala a Constructorilor - CSC	15744,00	0,00	15744,00
	5.2.5. Taxe pentru acorduri, avize conforme si autorizatiade construire /desfiintare	0,00	0,00	0,00
5.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	424122,90	80583,35	504706,25
5.4	Cheltuieli pentru informare si si publicitate	18000,00	3420,00	21420,00
Total capitol 5		**576482,03**	**102950,56**	**679432,59**

CAPITOLUL 6				
Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste				
6.1.	Pregatirea personalului de exploatare	0,00	0,00	0,00
6.2.	Probe tehnologice si teste	0,00	0,00	0,00
Total capitol 6		**0,00**	**0,00**	**0,00**

TOTAL GENERAL	**5221094,03**	**985426,84**	**6206520,87**
din care:			
C+M (1.2+1.3+1.4+2+4.1+4.2+5.1.1)	**3148883,70**	**598287,90**	**3747171,60**

*2) In preturi Inforeuro la decembrie 2016 ; 1 euro = 4,5172 lei

Data: 31.08.2017

Proiectant,
S.C.HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.

Beneficiar/Investitor

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

326

ANEXA 8

Proiectant,

S.C.HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.

Soseaua Virtutii, nr.22, bl.R10, sc. 2, et. 4, ap. 53 ,Sector 6, Bucuresti, CUI: RO 30759240, Reg.Com.: J40/11544/2012 Cont: RO71 INGB 0000 9999 0332 8867, ING BANK Tel.: 0727.300.877., Fax:031/432.08.11.
mail:office.hardexpert@gmail.com

DEVIZUL

obiectului: LUCRARI DE REABILITARE TERMICA A ELEMENTELOR DE ANVELOPA A CLADIRII

nr. crt	Denumirea capitolelor si subcapitelelor de cheltuieli	Valoare *2) (fara TVA) lei	TVA lei	Valoare cu TVA lei
1	2	3	4	5
Cap. 4 - Cheltuieli pentru investitia de baza				
4.1	Constructii si instalatii			
4.1.1	IZOLARE TERMICA FATADA-PARTE VITRATA-CORP C3	227433,00	43212,27	270645,27
4.1.2	IZOLARE TERMICA FATADA-PARTE VITRATA-CORP C5	110292,00	20955,48	131247,48
4.1.3	IZOLARE TERMICA FATADA-PARTE OPACA INCLUSIV TERMO-HIDROIZOLAREA TERASEI-CORP C3	485114,00	92171,66	577285,66
4.1.4	IZOLARE TERMICA FATADA-PARTE OPACA INCLUSIV TERMO-HIDROIZOLAREA TERASEI-CORP C5	372132,00	70705,08	442837,08
4.1.5	IZOLARE TERMICA PLANSEU PESTE SUBSOL-CORP C3	12955,00	2461,45	15416,45
4.1.6	IZOLARE TERMICA PLANSEU PESTE SUBSOL-CORP C5	31235,00	5934,65	37169,65
TOTAL I - subcap. 4.1.		**1239161,00**	**235440,59**	**1474601,59**
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	0,00	0,00	0,00
TOTAL II - subcap. 4.1		**0,00**	**0,00**	**0,00**
4.3	Utilaje,echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	0,00	0,00	0,00
4.4	Utilaje,echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotari	0,00	0,00	0,00
4.6	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
TOTAL III - subcap. 4.3 + 4.4 +4.5+4.6		**0,00**	**0,00**	**0,00**
TOTAL deviz pe obiecte (TOTAL I + TOTAL II + TOTAL III)		**1239161,00**	**235440,59**	**1474601,59**

*2) In preturi Inforeuro la decembrie 2016 ; 1 euro = 4,5172 lei

Data: 31.08.2017

Proiectant,
S.C.HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.

Beneficiar/Investitor

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

ANEXA 8

Proiectant,

S.C.HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.

Soseaua Virtutii, nr.22, bl.R10, sc. 2, et. 4, ap. 53 ,Sector 6, Bucuresti, CUI: RO 30759240, Reg.Com.: J40/11544/2012 Cont: RO71 INGB 0000 9999 0332 8867, ING BANK Tel.: 0727.300.877., Fax:031/432.08.11.
mail:office.hardexpert@gmail.com

DEVIZUL

obiectului: LUCRARI DE REABILITARE TERMICA A SISTEMULUI DE INCALZIRE/A SISTEMULUI DE FURNIZARE A APEI CALDE DE CONSUM

nr. crt	Denumirea capitolelor si subcapitelelor de cheltuieli	Valoare *2) (fara TVA) lei	TVA lei	Valoare cu TVA lei
1	2	3	4	5
Cap. 4 - Cheltuieli pentru investitia de baza				
4.1	Constructii si instalatii			
4.1.1	INSTALATII TERMICE CENTRALA TERMICA CORP-C3	217462,00	41317,78	258779,78
	INSTALATII TERMICE DISTRIBUTIE CORP C3	71936,00	13667,84	85603,84
4.1.2	INSTALATII TERMICE INTERIOARE CORP-C5	97277,00	18482,63	115759,63
TOTAL I - subcap. 4.1.		**386675,00**	**41317,78**	**258779,78**
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	12750,00	2422,50	15172,50
TOTAL II - subcap. 4.1		**12750,00**	**2422,50**	**15172,50**
4.3	Utilaje,echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	424961,00	80742,59	505703,59
4.3.1.	UTILAJE CENTRALA TERMICA	424961,00	80742,59	505703,59
4.4	Utilaje,echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotari	0,00	0,00	0,00
4.6	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
TOTAL III - subcap. 4.3 + 4.4 +4.5+4.6		**424961,00**	**80742,59**	**505703,59**
TOTAL deviz pe obiecte (TOTAL I + TOTAL II + TOTAL III)		**824386,00**	**124482,87**	**779655,87**

*2) In preturi Inforeuro la decembrie 2016 ; 1 euro = 4,5172 lei

Data: 31.08.2017

Proiectant,
S.C.HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.

Beneficiar/Investitor

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

328

ANEXA 8

Proiectant,

S.C.HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.

Soseaua Virtutii, nr.22, bl.R10, sc. 2, et. 4, ap. 53 ,Sector 6, Bucuresti, CUI: RO 30759240, Reg.Com.: J40/11544/2012 Cont: RO71 INGB 0000 9999 0332 8867, ING BANK Tel.: 0727.300.877., Fax:031/432.08.11.
mail:office.hardexpert@gmail.com

DEVIZUL

obiectului:INSTALAREA UNOR SISTEME ALTERNATIVE DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE SI/SAU TERMICE PENTRU CONSUM PROPRIU

nr. crt	Denumirea capitolelor si subcapitelelor de cheltuieli	Valoare *2) (fara TVA) lei	TVA lei	Valoare cu TVA lei
1	2	3	4	5
Cap. 4 - Cheltuieli pentru investitia de baza				
4.1	Constructii si instalatii			
4.1.1	INSTALATIE PANOURI SOLARE	9258,00	1759,02	11017,02
TOTAL I - subcap. 4.1.		**9258,00**	**1759,02**	**11017,02**
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	18024,00	3424,56	21448,56
TOTAL II - subcap. 4.1		**18024,00**	**3424,56**	**21448,56**
4.3	Utilaje,echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	162535,00	30881,65	193416,65
4.3.1	KIT PANOURI SOLARE	26280,00	4993,20	31273,20
4.3.2	KIT PANOURI FOTOVOLTAICE	136255,00	25888,45	162143,45
4.4	Utilaje,echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotari	0,00	0,00	0,00
4.6	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
TOTAL III - subcap. 4.3 + 4.4 +4.5+4.6		**162535,00**	**30881,65**	**193416,65**
TOTAL deviz pe obiecte (TOTAL I + TOTAL II + TOTAL III)		**189817,00**	**36065,23**	**225882,23**

*2) In preturi Inforeuro la decembrie 2016 ; 1 euro = 4,5172 lei

Data: 31.08.2017

Proiectant,
S.C.HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.

Beneficiar/Investitor

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

329

ANEXA 8

Proiectant,

S.C.HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.

Soseaua Virtutii, nr.22, bl.R10, sc. 2, et. 4, ap. 53 ,Sector 6, Bucuresti, CUI: RO 30759240, Reg.Com.: J40/11544/2012 Cont: RO71 INGB 0000 9999 0332 8867, ING BANK Tel.: 0727.300.877., Fax:031/432.08.11.
mail:office.hardexpert@gmail.com

DEVIZUL

obiectului:LUCRARI DE REABILITARE/MODERNIZARE A INSTALATIILOR DE ILUMINAT IN CLADIRI

nr. crt	Denumirea capitolelor si subcapitelelor de cheltuieli	Valoare *2) (fara TVA) lei	TVA lei	Valoare cu TVA lei
1	2	3	4	5
Cap. 4 - Cheltuieli pentru investitia de baza				
4.1	Constructii si instalatii			
4.1.1	DEMONTARE INSTALATII ELECTRICE-CORP C3	20204,00	3838,76	24042,76
4.1.2	DEMONTARE INSTALATII ELECTRICE-CORP C5	18529,00	3520,51	22049,51
4.1.3	INSTALATII DE ILUMINAT SI PRIZE-CORP C3	274751,00	52202,69	326953,69
4.1.4	INSTALATII DE ILUMINAT SI PRIZE-CORP C5	278052,00	52829,88	330881,88
4.1.5	INSTALATII DE FORTA-TABLOURI ELECTRICE-CORP C3	126572,00	24048,68	150620,68
4.1.6	INSTALATII DE FORTA-TABLOURI ELECTRICE-CORP C5	95080,00	18065,20	113145,20
4.1.7	INSTALATIE DE PARATRAZNET SI IMPAMANTARE-CORP C3	6931,00	1316,89	8247,89
4.1.8	INSTALATIE DE PARATRAZNET SI IMPAMANTARE-CORP C5	22037,00	4187,03	26224,03
TOTAL I - subcap. 4.1.		**842156,00**	**160009,64**	**1002165,64**
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	0,00	0,00	0,00
TOTAL II - subcap. 4.1		**0,00**	**0,00**	**0,00**
4.3	Utilaje,echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	0,00	0,00	0,00
4.4	Utilaje,echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotari	0,00	0,00	0,00
4.6	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
TOTAL III - subcap. 4.3 + 4.4 +4.5+4.6		**0,00**	**0,00**	**0,00**
TOTAL deviz pe obiecte (TOTAL I + TOTAL II + TOTAL III)		**842156,00**	**160009,64**	**1002165,64**

*2) In preturi Inforeuro la decembrie 2016 ; 1 euro = 4,5172 lei

Data: 31.08.2017

Proiectant,
S.C.HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.

Beneficiar/Investitor

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

330

ANEXA 8

Proiectant,

S.C.HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.

Soseaua Virtutii, nr.22, bl.R10, sc. 2, et. 4, ap. 53 ,Sector 6, Bucuresti, CUI: RO 30759240, Reg.Com.: J40/11544/2012 Cont: RO71 INGB 0000 9999 0332 8867, ING BANK Tel.: 0727.300.877., Fax:031/432.08.11.
mail:office.hardexpert@gmail.com

DEVIZUL

obiectului: MASURI CONEXE CARE CONTRIBUIE LA IMPLEMENTAREA PROIECTULUI

nr. crt	Denumirea capitolelor si subcapitelelor de cheltuieli	Valoare *2) (fara TVA) lei	TVA lei	Valoare cu TVA lei
1	2	3	4	5
Cap. 4 - Cheltuieli pentru investitia de baza				
4.1	Constructii si instalatii			
4.1.1	LUCRARI CONEXE-CONSTRUCTII CORP C3	108981,00	20706,39	129687,39
4.1.2	LUCRARI CONEXE-CONSTRUCTII CORP C5	148945,00	28299,55	177244,55
4.1.4	LUCRARI CONEXE-INSTALATII SANITARE CORP C3	14848,00	2821,12	17669,12
4.1.5	LUCRARI CONEXE-INSTALATII SANITARE CORP C5	14848,00	2821,12	17669,12
4.1.6	LUCRARI CONEXE-INSTALATII PROBE CORP C3	725,00	137,75	862,75
4.1.7	LUCRARI CONEXE-INSTALATII PROBE CORP C5	812,00	154,28	966,28
4.1.8	LUCRARI SPECIFICE OBTINERII AVIZULUI ISU-INSTALATIE DE STINGERE CU HIDRANTI INTERIORI CORP C3	19914,00	3783,66	23697,66
4.1.9	LUCRARI SPECIFICE OBTINERII AVIZULUI ISU-INSTALATIE DE STINGERE CU HIDRANTI INTERIORI CORP C5	14009,00	2661,71	16670,71
4.1.10	LUCRARI SPECIFICE OBTINERII AVIZULUI ISU-INSTALATIE DE STINGERE CU HIDRANTI EXTERIORI	96516,00	18338,04	114854,04
4.1.11	LUCRARI SPECIFICE OBTINERII AVIZULUI ISU-DETECTIE,SEMNALIZARE SI AVERTIZARE INCENDIU CORP C3	37371,00	7100,49	44471,49
4.1.12	LUCRARI SPECIFICE OBTINERII AVIZULUI ISU-DETECTIE,SEMNALIZARE SI AVERTIZARE INCENDIU CORP C5	39246,00	7456,74	46702,74
TOTAL I - subcap. 4.1.		**496215,00**	**94280,85**	**590495,85**
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	10560,00	2006,40	12566,40
TOTAL II - subcap. 4.1		**10560,00**	**2006,40**	**12566,40**
4.3	Utilaje,echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	377796,00	71781,24	449577,24
4.3.1.	REZERVOR SI STATIE HIDROFOR	171694,00	32621,86	204315,86
4.3.2	INST.DETECTIE,SEMNALIZARE SI AVERTIZARE INCENDIU CORP C3	74704,00	14193,76	88897,76

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

331

4.3.3	INST.DETECTIE,SEMNALIZARE SI AVERTIZARE INCENDIU CORP C5	131398,00	24965,62	156363,62
4.4	Utilaje,echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotari	8794,00	1670,86	10464,86
4.5.1	EXTINCTOR TIP P6-CORP C3	1552,00	294,88	1846,88
4.5.2	EXTINCTOR TIP P6-CORP C5	1358,00	258,02	1616,02
4.5.2	PICHET PSI,COMPLET ECHIPAT	5884,00	1117,96	7001,96
4.6	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
TOTAL III - subcap. 4.3 + 4.4 +4.5+4.6		**386590,00**	**73452,10**	**460042,10**

TOTAL deviz pe obiecte (TOTAL I + TOTAL II + TOTAL III)	**893365,00**	**169739,35**	**1063104,35**

*2) In preturi Inforeuro la decembrie 2016 ; 1 euro = 4,5172 lei

Data: 31.08.2017

Proiectant,
S.C.HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.

Beneficiar/Investitor

SOCIETATEA COMERCIALĂ HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI - ROMÂNIA

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

332

ANEXA 8

Proiectant,

S.C.HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.

Soseaua Virtutii, nr.22, bl.R10, sc. 2, et. 4, ap. 53 ,Sector 6, Bucuresti, CUI: RO 30759240, Reg.Com.: J40/11544/2012 Cont: RO71 INGB 0000 9999 0332 8867, ING BANK Tel.: 0727.300.877., Fax:031/432.08.11.
mail:office.hardexpert@gmail.com

DEVIZUL

obiectului: AMENAJARI PENTRU PROTECTIA MEDIULUI SI ADUCEREA LA STAREA INITIALA

nr. crt	Denumirea capitolelor si subcapitelelor de cheltuieli	Valoare *2) (fara TVA) lei	TVA lei	Valoare cu TVA lei
1	2	3	4	5
Cap. 4 - Cheltuieli pentru investitia de baza				
4.1	Constructii si instalatii			
4.1.1	REFACERE SPATII VERZI DETERIORATE IN URMA EXECUTIEI LUCRARILOR	54307,00	10318,33	64625,33
TOTAL I - subcap. 4.1.		**54307,00**	**10318,33**	**64625,33**
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	0,00	0,00	0,00
TOTAL II - subcap. 4.1		**0,00**	**0,00**	**0,00**
4.3	Utilaje,echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	0,00	0,00	0,00
4.4	Utilaje,echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotari	0,00	0,00	0,00
4.6	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
TOTAL III - subcap. 4.3 + 4.4 +4.5+4.6		**0,00**	**0,00**	**0,00**
TOTAL deviz pe obiecte (TOTAL I + TOTAL II + TOTAL III)		**54307,00**	**10318,33**	**64625,33**

*2) In preturi Inforeuro la decembrie 2016 ; 1 euro = 4,5172 lei

Data: 31.08.2017

Proiectant,
S.C.HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.

HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. SOCIETATE COMERCIALA BUCURESTI - ROMÂNIA

Beneficiar/Investitor

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

333

DOCUMENTATIA DE AVIZARE A LUCRARILOR DE INTERVENTII

BORDEROU PIESE DESENATE

A. EXISTENT - corp C3, corp C5

A01 PLAN DE INCADRARE IN ZONA, sc. 1:2000 - corp C3
A02 PLAN DE SITUATIE, sc. 1:500 - corp C3
A03 PLAN SUBSOL, sc. 1:100 - corp C3
A04 PLAN PARTER, sc. 1:100 - corp C3
A05 PLAN ETAJ 1, sc. 1:100 - corp C3
A06 PLAN ETAJ 2, sc. 1:100 - corp C3
A07 PLAN TERASA, sc. 1:100 - corp C3
A08 A1 SECTIUNE LONGITUDINALA, sc. 1:100 - corp C3
A09 A2 SECTIUNE LONGITUDINALA, sc. 1:100 - corp C3
A10 A3 SECTIUNE TRANSVERSALA, sc. 1:100 - corp C3
A11 FATADA PRINCIPALA , sc. 1:100 - corp C3
A12 FATADA LATERALA STANGA, sc. 1:100 - corp C3
A13 FATADA LATERALA DREAPTA, , sc. 1:100 - corp C3
A14 FATADA POSTERIOARA, sc. 1:100 - corp C3

A15 PLAN SUBSOL, sc. 1:100 - corp C5
A16 PLAN PARTER, sc. 1:100 - corp C5
A17 PLAN ETAJ 1, sc. 1:100 - corp C5
A18 PLAN ETAJ 2, sc. 1:100 - corp C5
A19 PLAN ETAJ 3, sc. 1:100 - corp C5
A20 PLAN ETAJ 4, sc. 1:100 - corp C5
A21 SECTIUNE LONGITUDINALA, sc. 1:100 - corp C5
A22 SECTIUNE TRANSVERSALA, sc. 1:100 - corp C5
A23 FATADA PRINCIPALA , sc. 1:100 - corp C5
A24 FATADA LATERALA STANGA, sc. 1:100 - corp C5
A25 FATADA LATERALA DREAPTA, , sc. 1:100 - corp C5
A26 FATADA POSTERIOARA, sc. 1:100 - corp C5

B. PROPUNERE- corp C3, corp C5

A27 PLAN SUBSOL sc. 1:100, Corp C3
A28 PLAN PARTER sc. 1:100, Corp C3
A29 PLAN ETAJ 1, sc. 1:100, Corp C3
A30 PLAN ETAJ 2, sc. 1:100, Corp C3
A31 PLAN TERASA sc. 1:100, Corp C3
A32 A1 SECTIUNE LONGITUDINALA sc. 1:100, Corp C3
A33 A2 SECTIUNE LONGITUDINALA sc. 1:100, Corp C3
A34 A3 SECTIUNE TRANSVERSALA sc. 1:100, Corp C3
A35 FATADA PRINCIPALA sc. 1:100, Corp C3

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

334

DOCUMENTATIA DE AVIZARE A LUCRARILOR DE INTERVENTII

A36 FATADA LATERALA STANGA sc. 1:100, Corp C3
A37 FATADA LATERALA DREAPTA sc. 1:100, Corp C3
A38 FATADA POSTERIOARA sc. 1:100, Corp C3

A39 PLAN SUBSOL, sc. 1:100 - corp C5
A40 PLAN PARTER, sc. 1:100 - corp C5
A41 PLAN ETAJ 1, sc. 1:100 - corp C5
A42 PLAN ETAJ 2, sc. 1:100 - corp C5
A43 PLAN ETAJ 3, sc. 1:100 - corp C5
A44 PLAN ETAJ 4, sc. 1:100 - corp C5
A45 SECTIUNE LONGITUDINALA, sc. 1:100 - corp C5
A46 SECTIUNE TRANSVERSALA, sc. 1:100 - corp C5
A47 FATADA PRINCIPALA , sc. 1:100 - corp C5
A48 FATADA LATERALA STANGA, sc. 1:100 - corp C5
A49 FATADA LATERALA DREAPTA, , sc. 1:100 - corp C5
A50 FATADA POSTERIOARA, sc. 1:100 - corp C5

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00661
AE 1ci
AUDITOR ENERGETIC PENRU CLĂDIRI

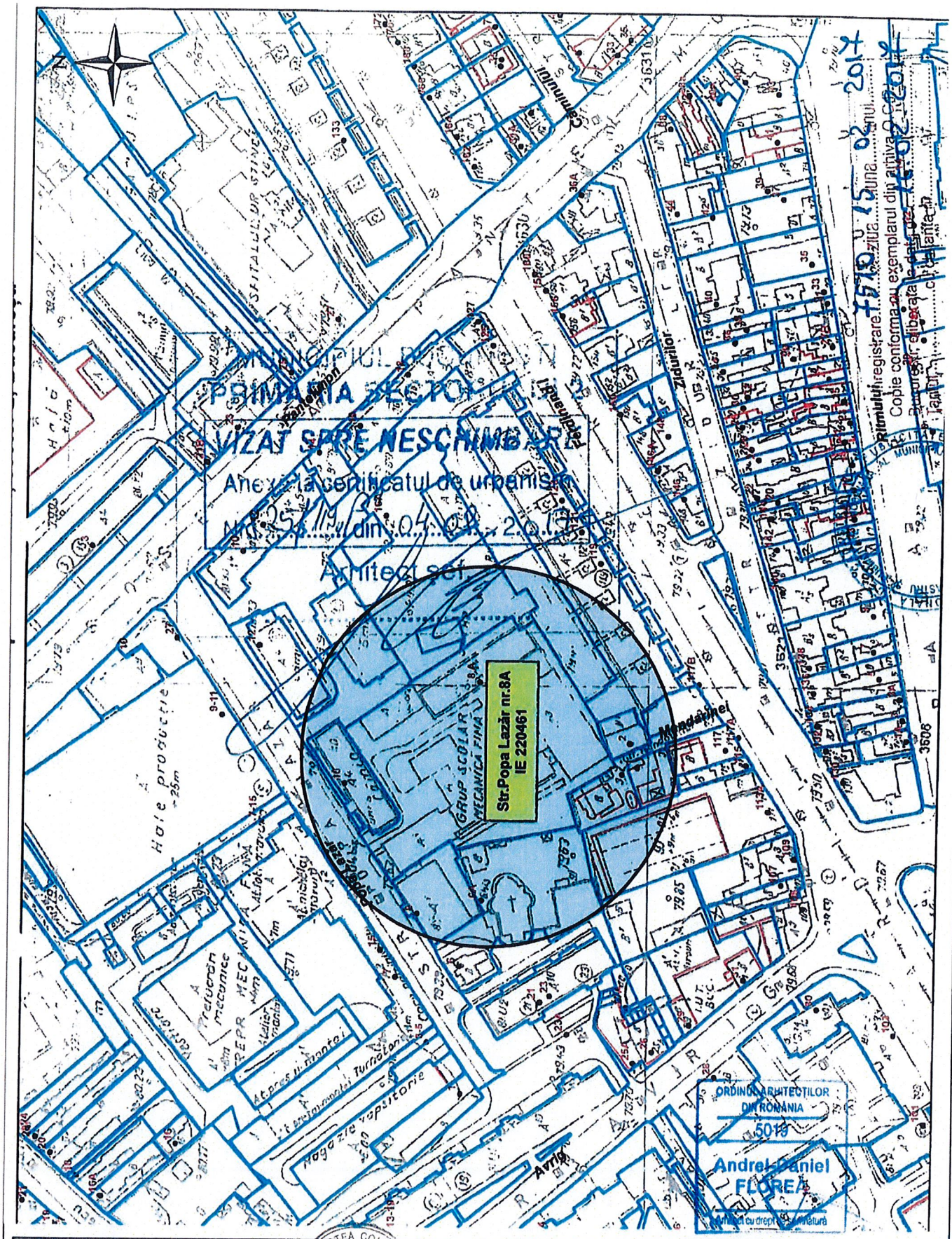
INSTALATII TERMICE - Corp C3, Corp C5

IE 01 PLAN INVELITOARE - SISTEM PANOURI FOTOVOLTAICE - 5kWp- corp C3, sc. 1:100
IE 02 PLAN INVELITOARE - SISTEM PANOURI FOTOVOLTAICE - 5kWp- corp C5, sc. 1:100
IT 01 SCHEMA CENTRALA TERMICA, sc. %.

PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMANIA
M.L.P.A.T.
NR. 250
AI, AS
INGINER
EXPERT TEHNIC

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

335



ASOCIEREA: **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.** **S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.** *LIDER ASOCIERE:* **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.**	Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
	Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5** **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza **D.A.L.I.**

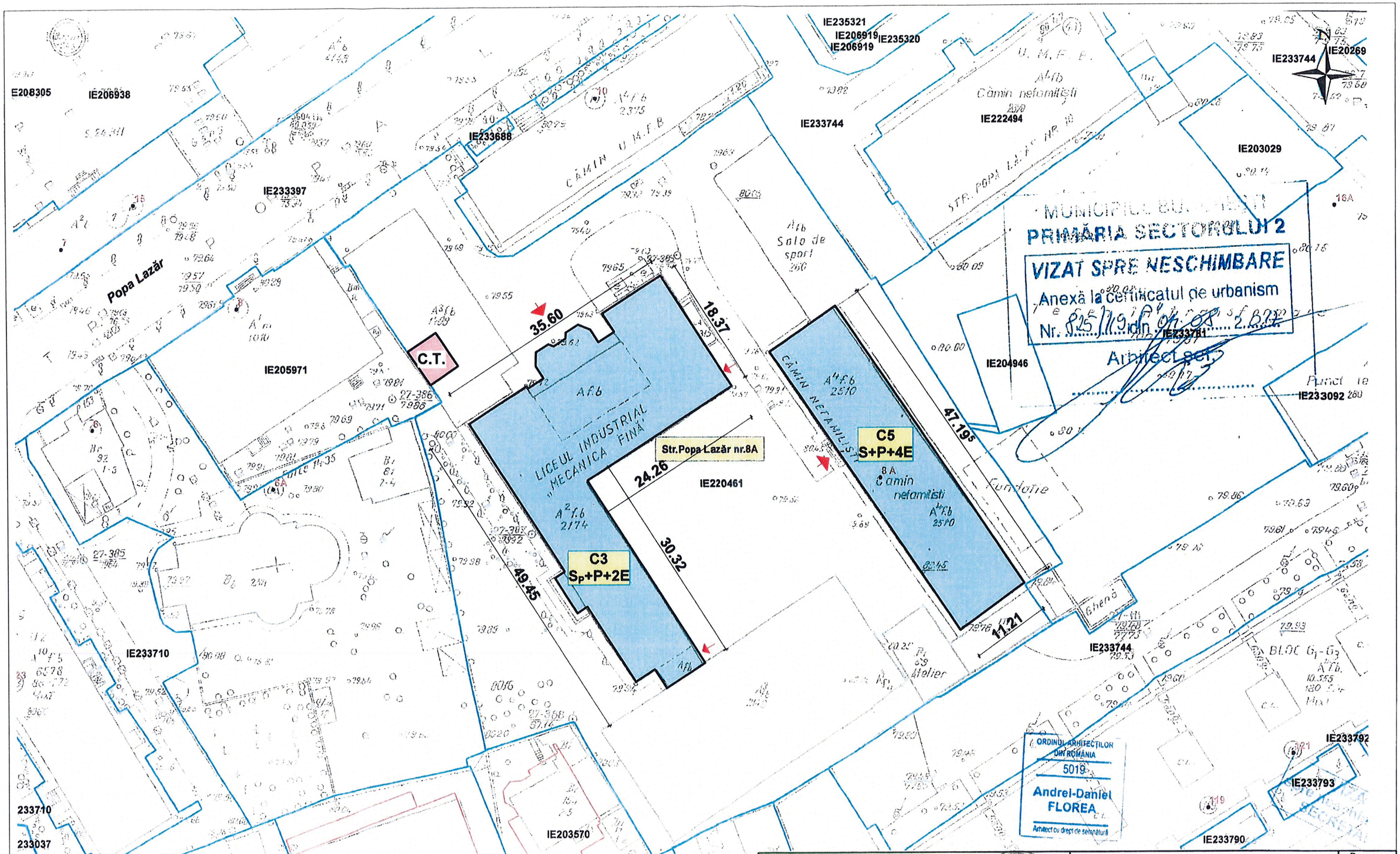
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:2000
Relevat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017
Desenat	ing. Matei Mihaela		

PLAN DE INCADRARE IN ZONA -

Plansa nr. **A01**

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

336



ASOCIEREA:
S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.
S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.
LIDER ASOCIERE:
S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.

Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti

Pr. nr.: 4/2017

Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5**

Faza **D.A.L.I.**

Adresa:**Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**

SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA
Sef proiect	ing. Popescu Claudia	
Relevat	arh.Florea Andrei Daniel	
Desenat	ing. Matei Mihaela	

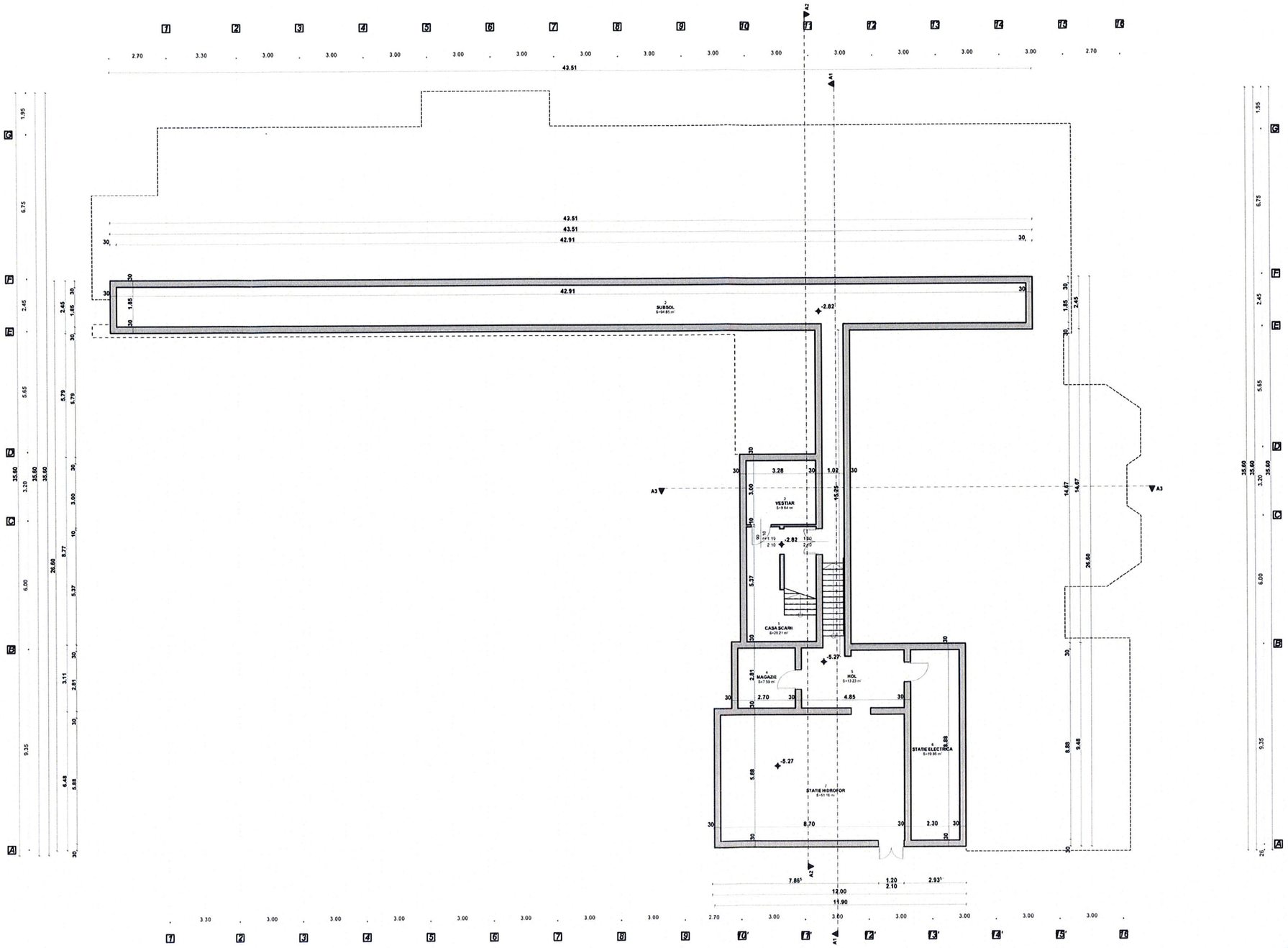
Scara 1:500

Data august 2017

PLAN DE SITUATIE-

Plansa nr. **A02**

337



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMÂNIA
MEDIAT
NR. 2504
AL. AJ
INGINER
EXPERT TEHNIC

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
MEDIAT
Nr. 00661
AUTO
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLADIRI

SOCIETATEA COMERCIALA
HARD
EXPERT
CONSULTING
S.R.L.
MEDIAS
ARGEȘ

ORDINUL ARHITECTILOR
DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel
FLOREA
Arhitect cu drept de semnătură

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

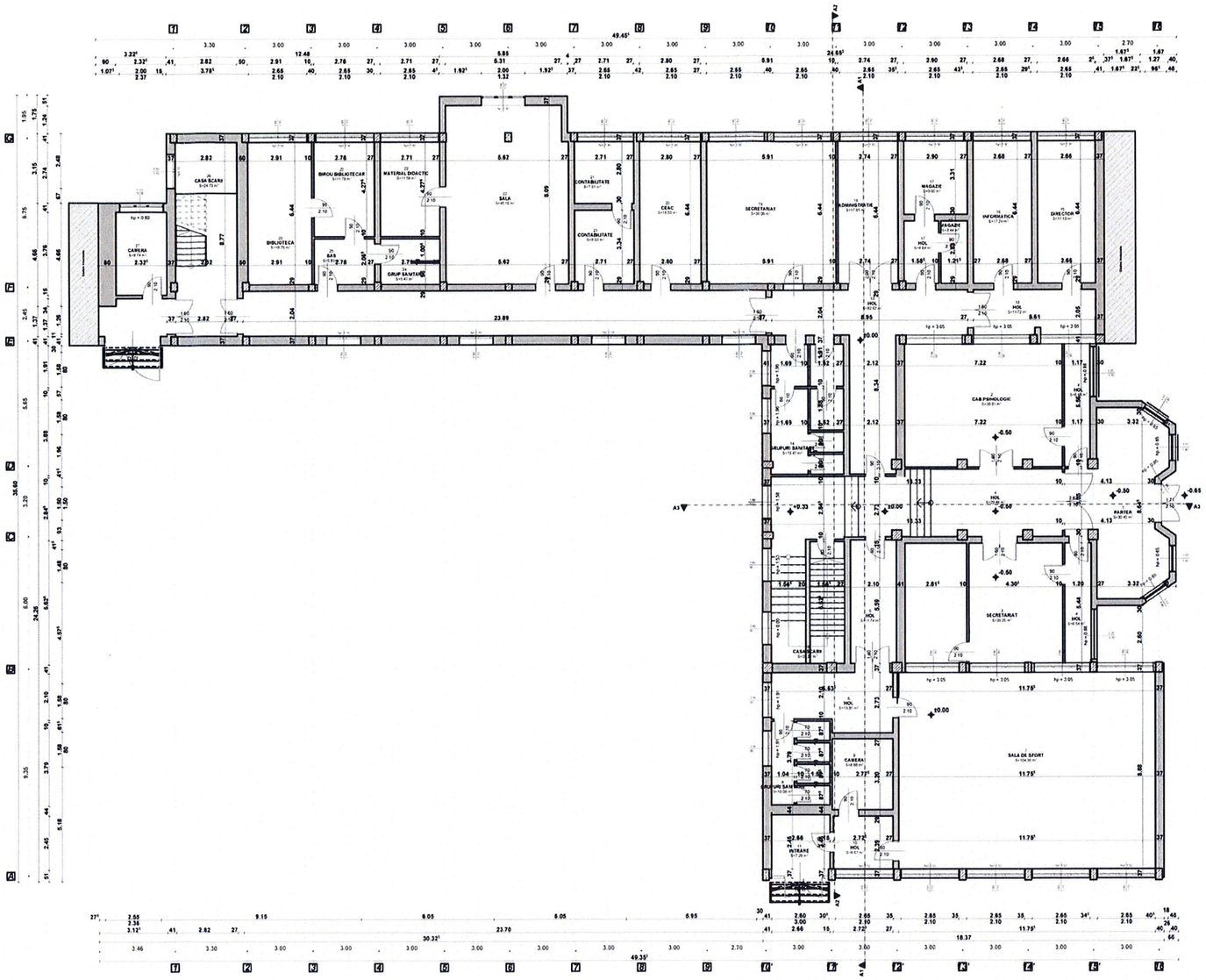
ASOCIEREA: *S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.* *S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.* *LIDER ASOCIERE:* *S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.*		Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
		Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3, CORP C5** Adresa **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza **D.A.L.I.**
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017
Desenat	ing. Matei Mihaela		

PLAN SUBSOL- corp C3

situatie existenta

Plansa nr.
A03

338



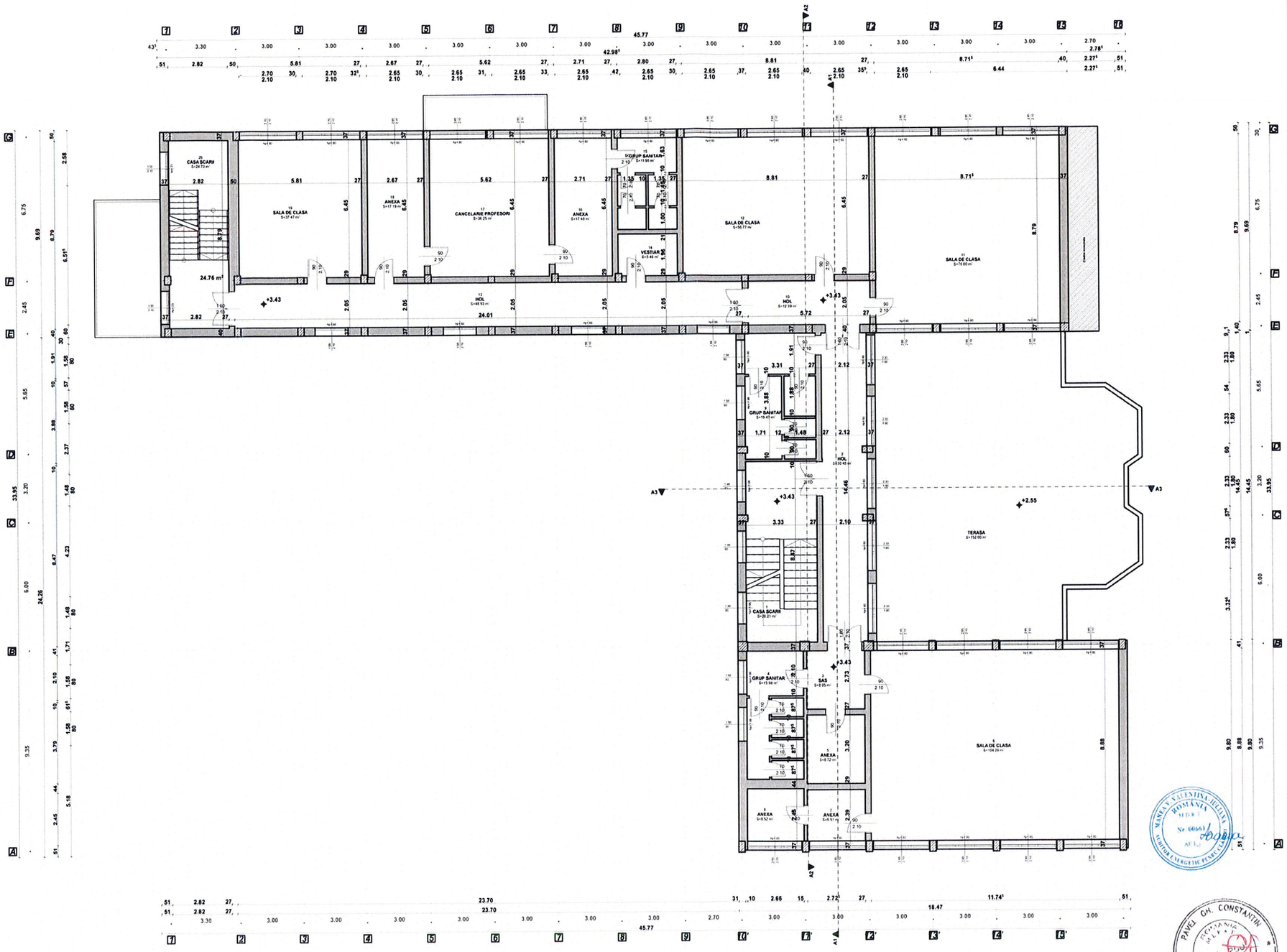
ORDINUL ARHITECȚILOR din ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.** **S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.** *LIDER ASOCIERE:* **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.**				Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr. 4/2017
				Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3, CORP C5**	Faza D.A.L.I.
				Adresa Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti	
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	**PLAN PARTER- corp C3**	Planșa nr. **A04**
Sef proiect	ing. Popescu Claudia				
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	**situatie existenta**	
Desenat	ing. Matei Mihaela				

339



CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L. S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. LIDER ASOCIERE: S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.			Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti
			Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3, CORP C5
			Adresa: Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017
Desenat	ing. Matei Mihaela		

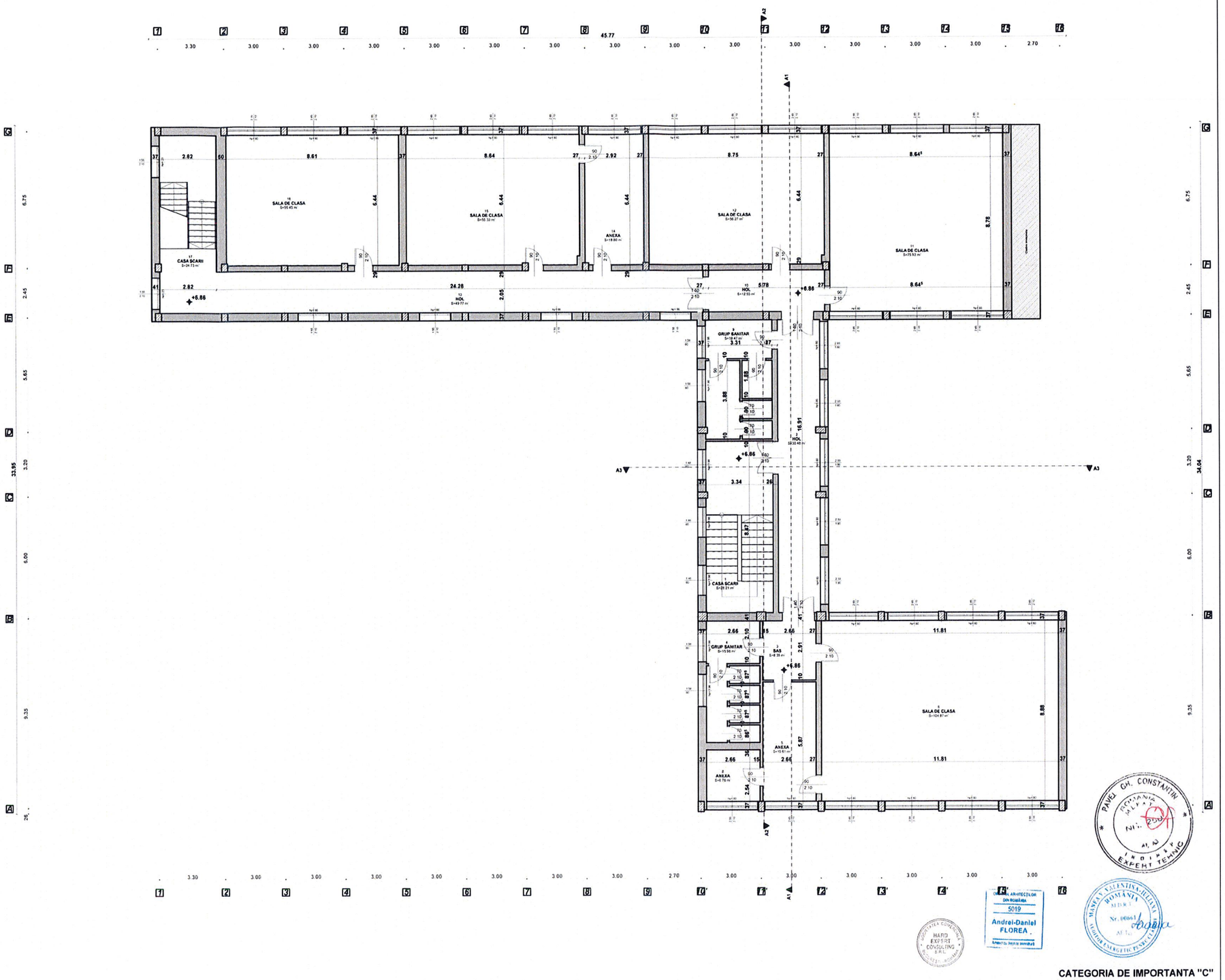
PLAN ETAJ 1- corp C3

situatie existenta

Pr. nr. 4/2017 | Faza D.A.L.I. | Plansa nr. A05

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

340

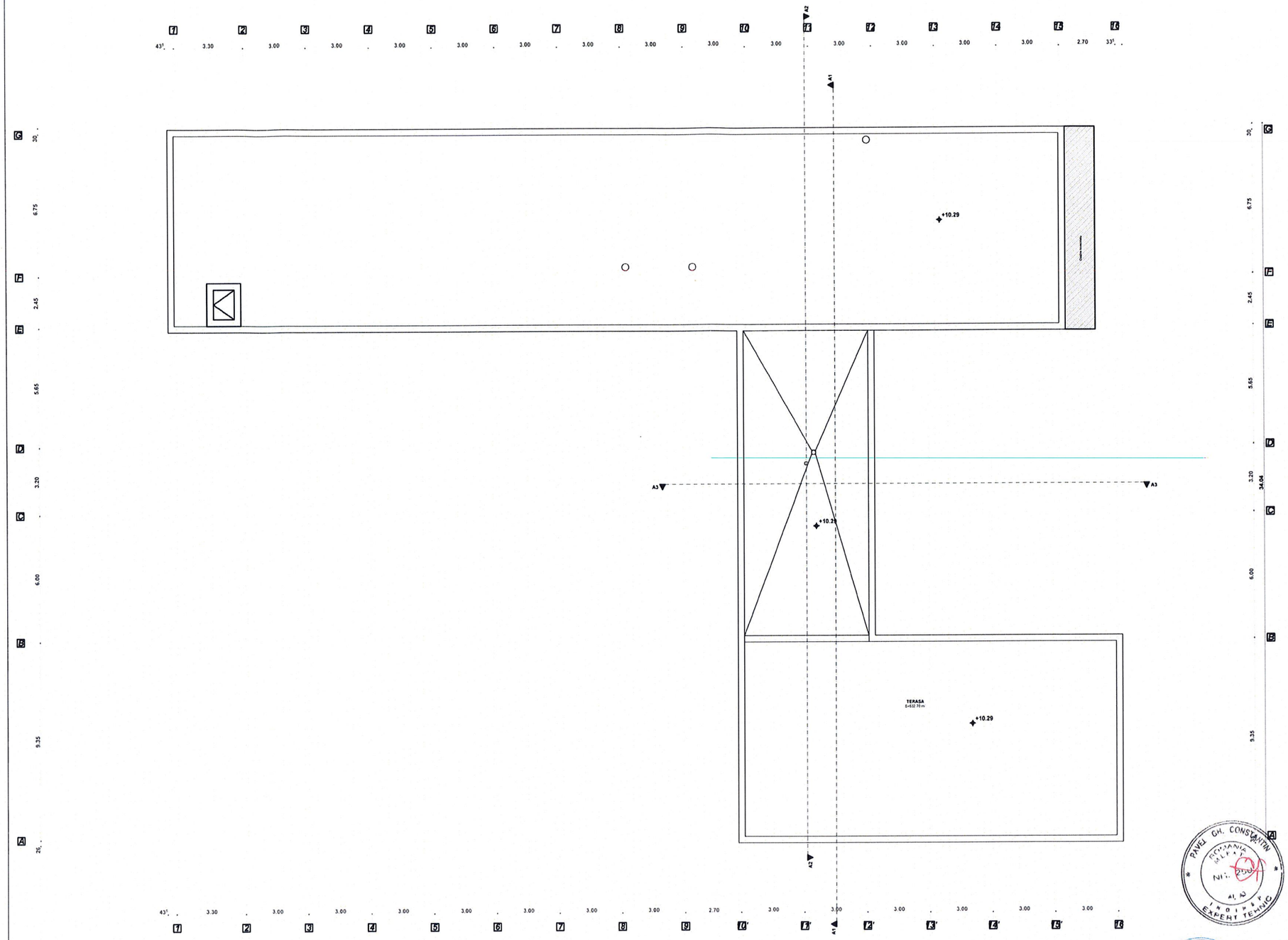


CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L. S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. LIDER ASOCIERE: S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.				Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr. 4/2017
				Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I.C. BRATIANU" - CORP C3, CORP C5 Adresa: Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti	Faza D.A.L.I.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara	PLAN ETAJ 2- corp C3	Plansa nr.
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:100		A06
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data		
Desenat	ing. Matei Mihaela		august 2017	situatie existenta	

VIZAT
spre neschimbare
SECRETAR,

341

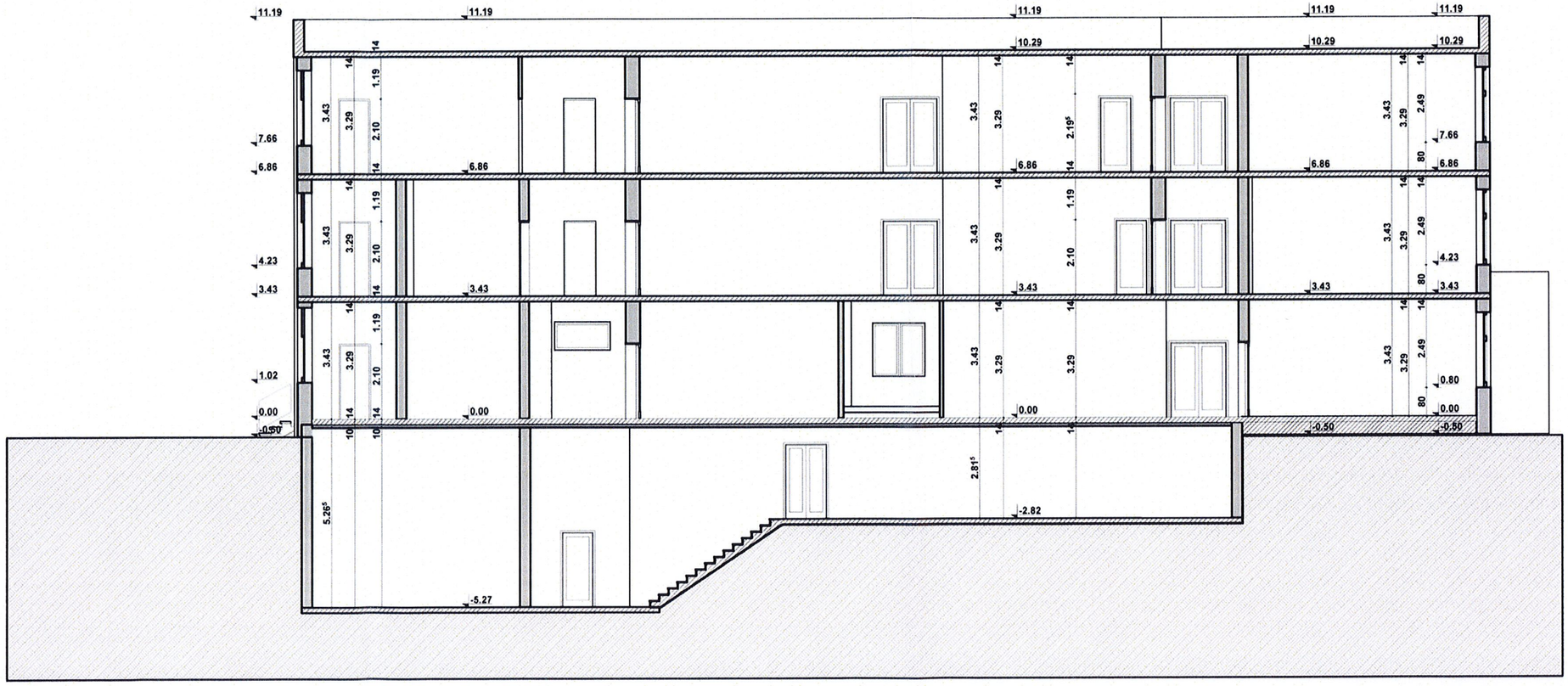


CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L. S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. LIDER ASOCIERE: S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.			Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti		Pr. nr. 4/2017
			Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3, CORP C5 Adresa: Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti		Faza D.A.L.I.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	PLAN TERASA- corp C3 situatie existenta	Plansa nr. A07
Sef proiect	ing. Popescu Claudiu				
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017		
Desenat	ing. Matei Mihaela				

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

342



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMÂNIA
MLPAT
Nr. 250
A1, A3
INGINER
EXPERT TEHNIC

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00661
AE1
AUDITOR ENERGETIC PENRU CLĂDIRI

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
Arhitect cu drept de semnătură

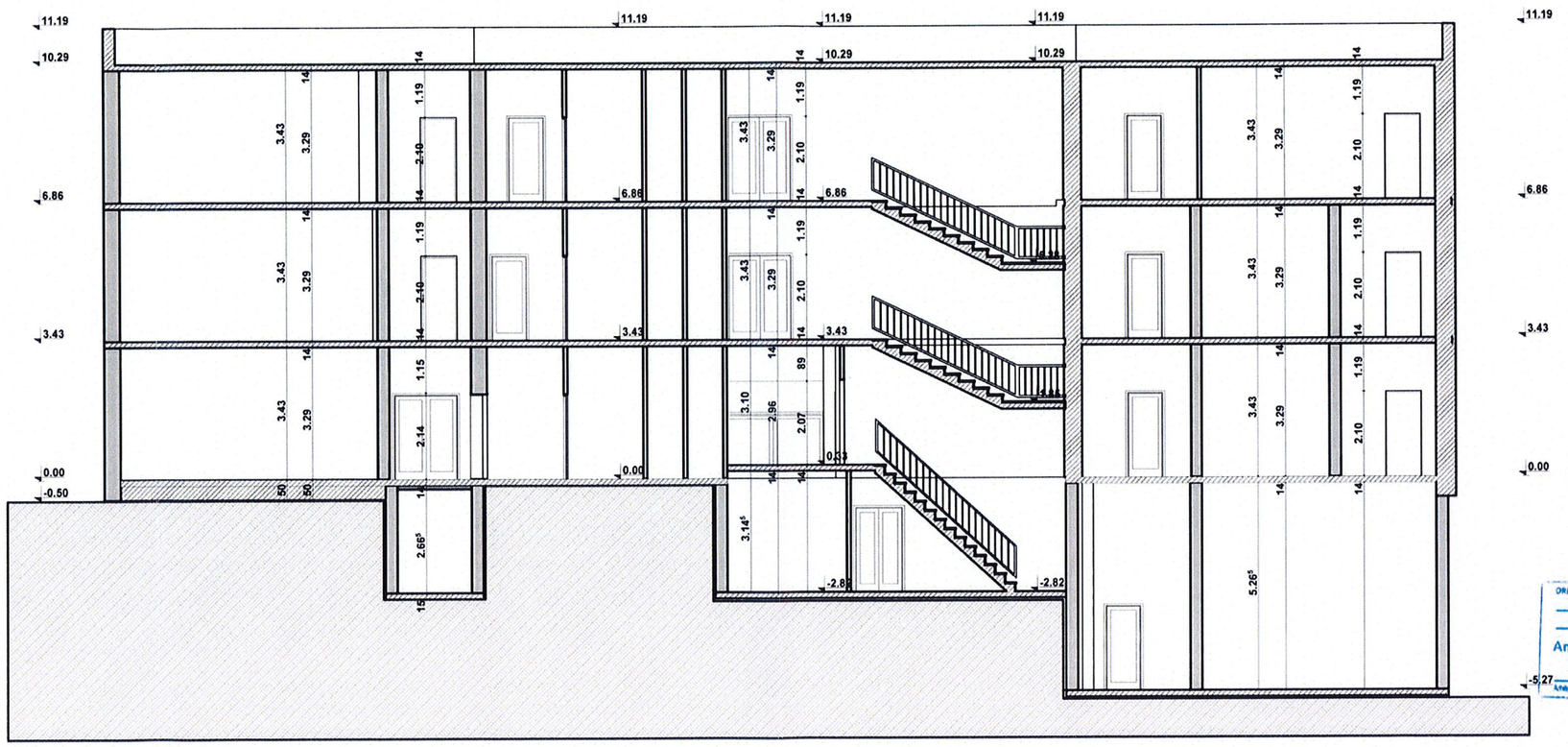
SOCIETATEA COMERCIALA HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCURESTI ROMANIA

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.*** ***S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.*** *LIDER ASOCIERE:* ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.***			Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
			Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3, CORP C5** Adresa: **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza **D.A.L.I.**
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara	Plansa nr.
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:100	
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data	**A08**
Desenat	ing. Matei Mihaela		august 2017	

SECTIUNE LONGITUDINALA A1 - corp C3
situatie existenta

343



VIZAT
spre neschimbare
SECRETAR,

PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMÂNIA
NR. 250
AI, AS
INGINER
EXPERT TEHNIC

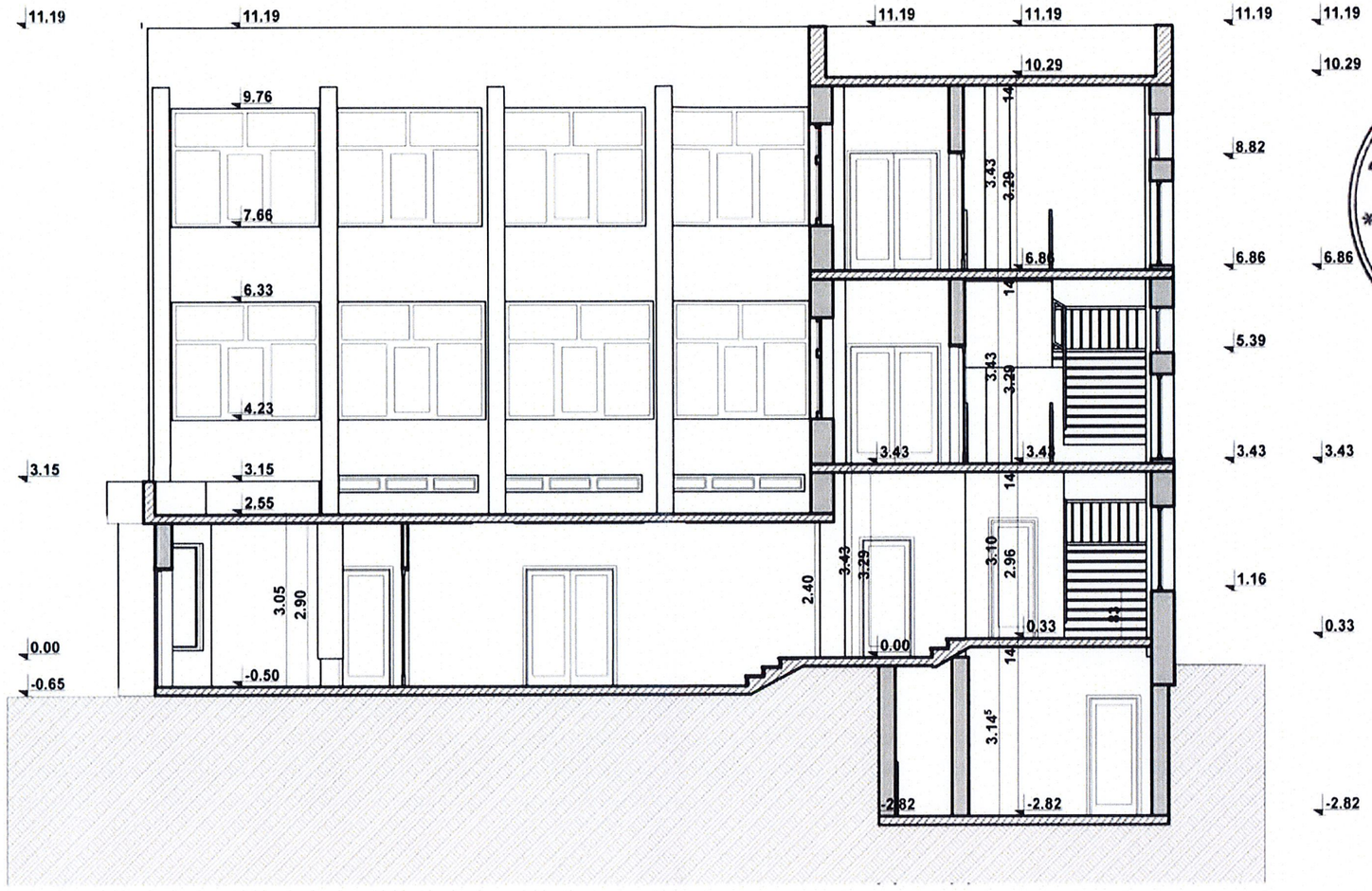
ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
Arhitect cu Drept de Semnătură

MANEAUA VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
MDRT
Nr. 00661
AE1

SOCIETATEA COMERCIALA HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI, ROMÂNIA

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.*** ***S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.*** *LIDER ASOCIERE:* ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.***				Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
				Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3, CORP C5** Adresa: **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza D.A.L.I.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	**SECTIUNE LONGITUDINALA A2 - corp C3** **situatie existenta**	Plansa nr. **A09**
Sef proiect	ing. Popescu Claudia				
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017		
Desenat	ing. Matei Mihaela				



CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

PAVEL GH. CONSTANTIN ROMÂNIA MLPAT Nr. 250 A1, A3 INGINER EXPERT TEHNIC

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

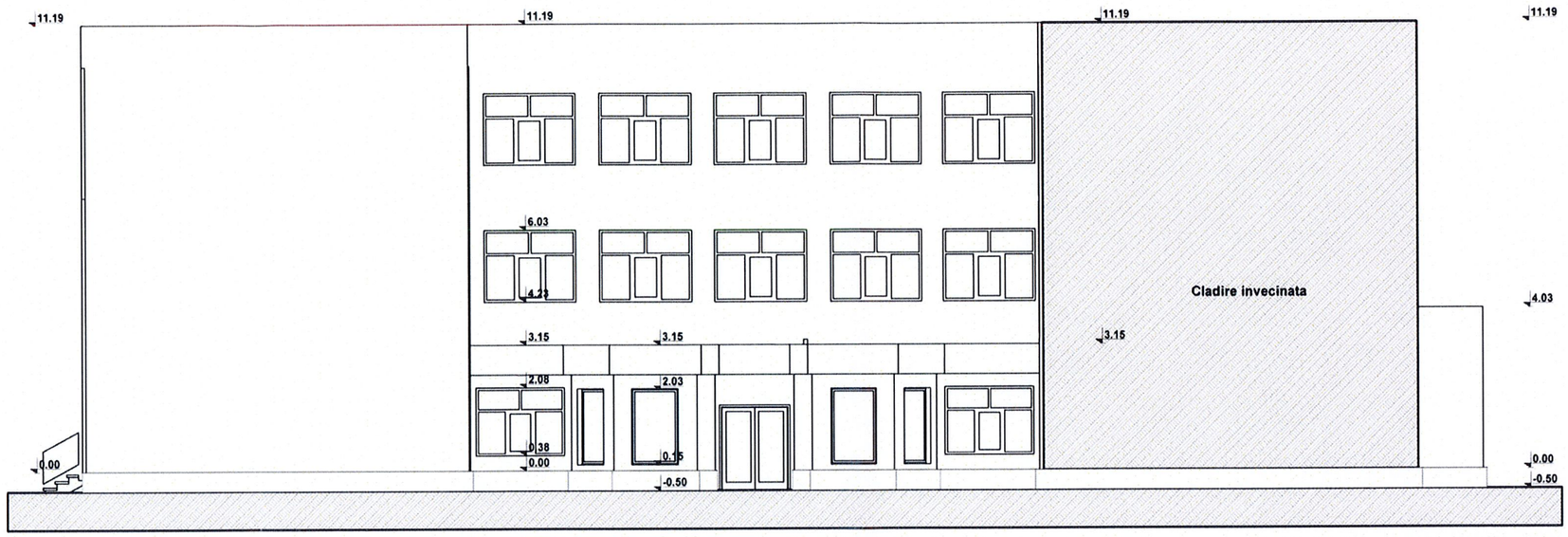
MANEA A. SALENTINA-IULIANA ROMÂNIA MDRT Nr. 00661 AE1 AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA 5019 Andrei-Daniel FLOREA

SOCIETATEA COMERCIALĂ HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI - ROMÂNIA

ASOCIEREA: ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.*** ***S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.*** *LIDER ASOCIERE:* ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.***				Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
				Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5** Adresa: **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza **D.A.L.I.**
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara	**SECTIUNE TRANSVERSALA A3 - corp C3**	Plansa nr. **A10**
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:100		
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017		
Desenat	ing. Matei Mihaela				

345



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMANIA
MLPAT
NR. 250
AI, A3
INGINER
EXPERT TEHNIC

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00661
AE I.I.
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

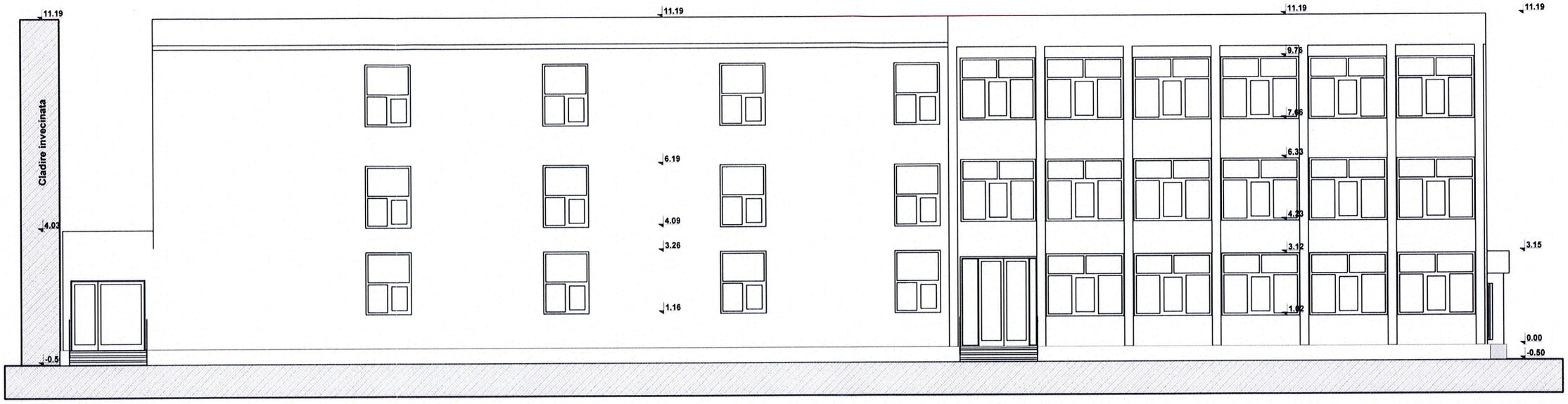
ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
Arhitect cu drept de semnătură

SOCIETATEA COMERCIALA HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCURESTI, ROMANIA

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.*** ***S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.*** *LIDER ASOCIERE:* ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.***				Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
				Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3, CORP C5** Adresa **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza D.A.L.I.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	**FATADA PRINCIPALA - corp C3** **situatie existenta**	Plansa nr. **A11**
Sef proiect	ing. Popescu Claudia				
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017		
Desenat	ing. Matei Mihaela				

346



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.** **S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.** *LIDER ASOCIERE:* **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.**				Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
				Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3, CORP C5** Adresa: **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza D.A.L.I.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	**FATADA LATERALA STANGA- corp C3** **situatie existenta**	Plansa nr. **A12**
Sef proiect	ing. Popescu Claudia				
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017		
Desenat	ing. Matei Mihaela				

347



VIZAT
spre neschimbare
SECRETAR,

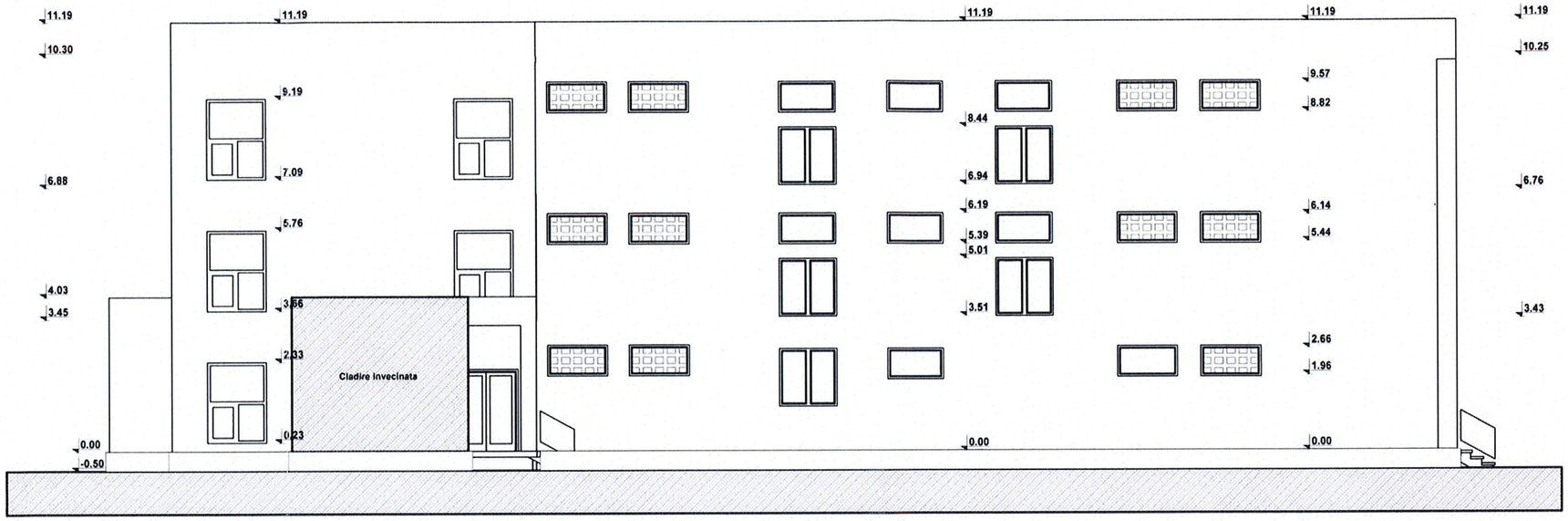
PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMANIA
INGINER
EXPERT TEHNIC

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.*** ***S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.*** *LIDER ASOCIERE:* ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.***				Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
				Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3, CORP C5** Adresa **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza D.A.L.I.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara	**FATADA LATERALA DREAPTA- corp C3** **situatie existenta**	Plansa nr.
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:100		**A13**
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017		
Desenat	ing. Matei Mihaela				

348



PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMANIA
MEPAT
Nr. 250
A1, A3
INGINER EXPERT TEHNIC

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00661
AE I
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

SOCIETATEA COMERCIALĂ HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI - ROMÂNIA

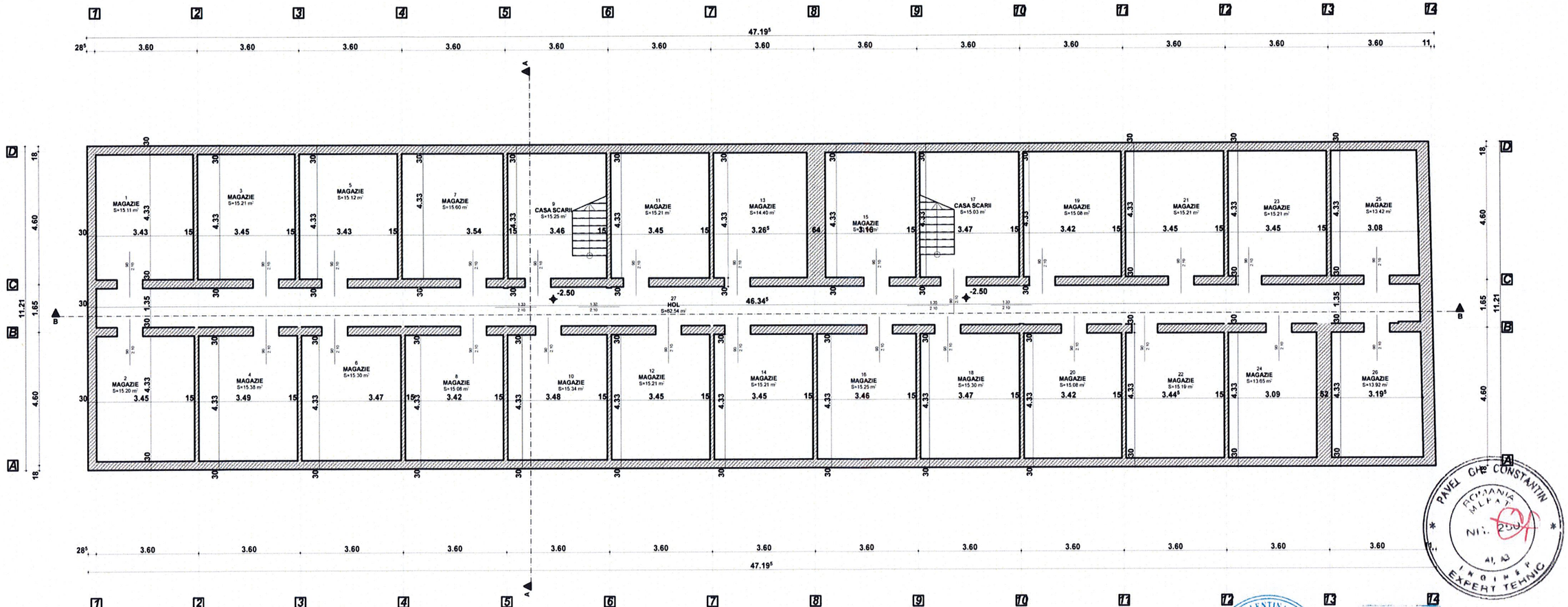
ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
Arhitect cu drept de semnătură

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.*** ***S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.*** *LIDER ASOCIERE:* ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.***				Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
				Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3, CORP C5** Adresa: **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza D.A.L.I.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara	**FATADA POSTERIOARA - corp C3** **situatie existenta**	Plansa nr. **A14**
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:100		
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017		
Desenat	ing. Matei Mihaela				

349

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,



PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMANIA MLPAT Nr. 250 41, A2 INGINER EXPERT TEHNIC

MANEA V. VALENTINA-IULIANA ROMÂNIA M.D.R.T. AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLADIRI

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA 5019 Andrei-Daniel FLOREA Arhitect cu drept de semnătură

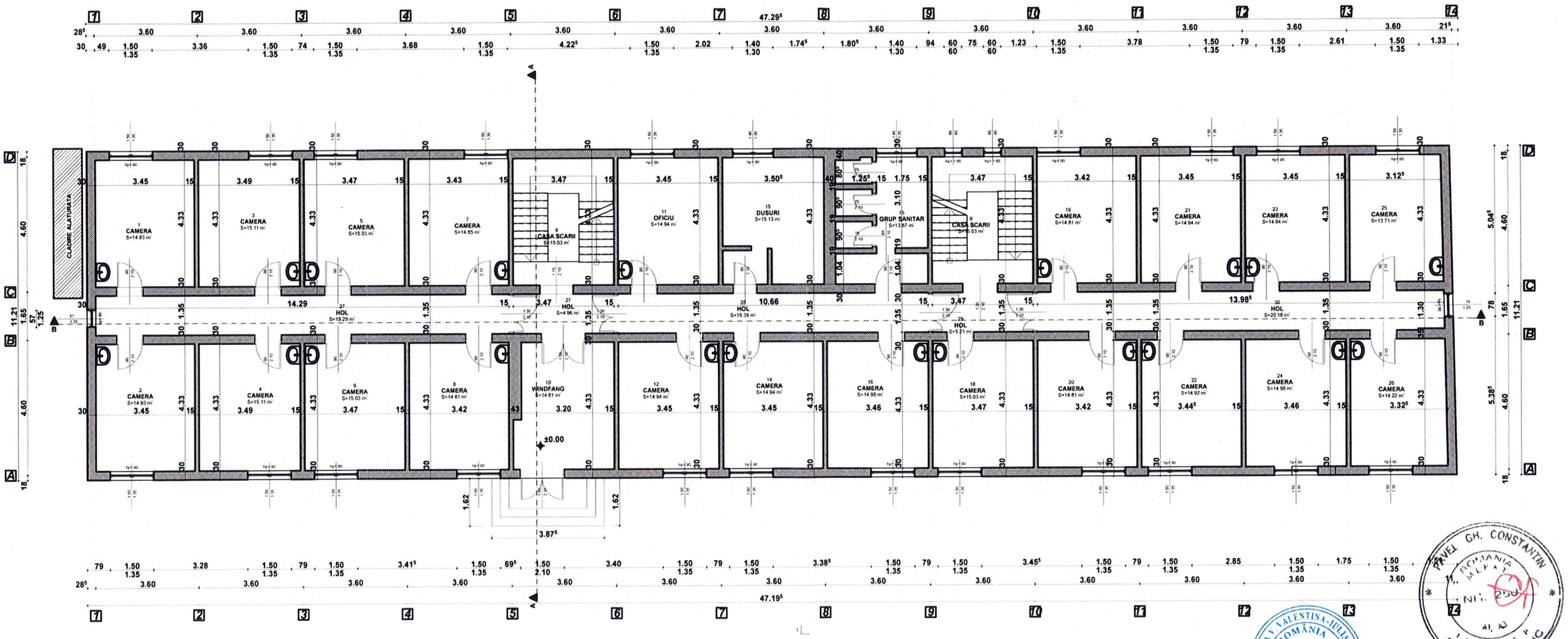
SOCIETATEA COMERCIALĂ HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI, ROMÂNIA

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.*** ***S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.*** *LIDER ASOCIERE:* ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.***			Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
			Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5** Adresa **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza D.A.L.I.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	**PLAN SUBSOL - corp C5**
Sef proiect	ing. Popescu Claudia			Plansa nr. **A15**
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	**situatie existenta**
Desenat	ing. Matei Mihaela			

350

VIZAT
Spre neschimbare,
SECRETAR,



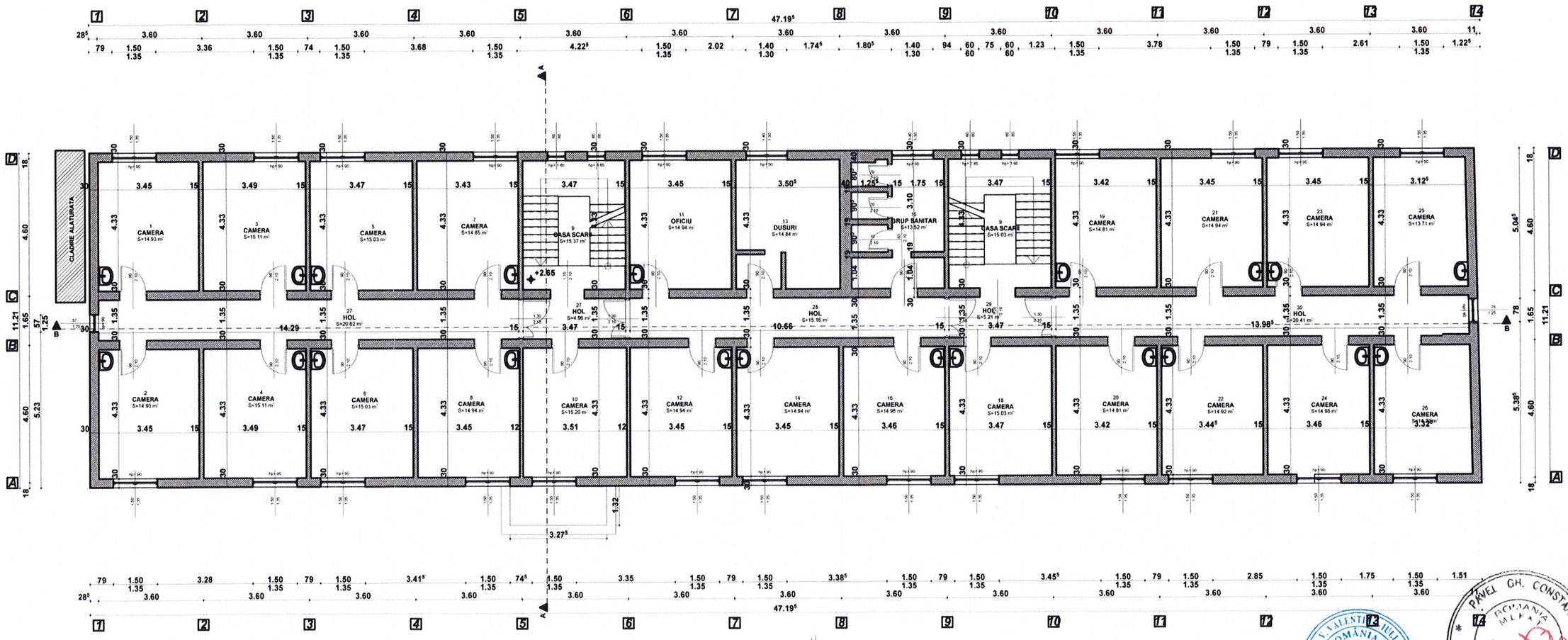


CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.*** ***S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.*** *LIDER ASOCIERE:* ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.***			Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
			Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5** Adresa: **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza D.A.L.I.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	**PLAN PARTER - corp C5** **situatie existenta**
Sef proiect	ing. Popescu Claudia			Plansa nr. **A16**
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	
Desenat	ing. Matei Mihaela			

351

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,



CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.*** ***S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.*** *LIDER ASOCIERE:* ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.***			Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
			Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5** Adresa **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza D.A.L.I.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	**PLAN ETAJ 1 - corp C5** **situatie existenta**
Sef proiect	ing. Popescu Claudia			Plansa nr. **A17**
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	
Desenat	ing. Matei Mihaela			

ORDINUL ARHITECTILOR DIN ROMÂNIA 5019 Andrei-Daniel FLOREA Arhitect cu drept de semnătură

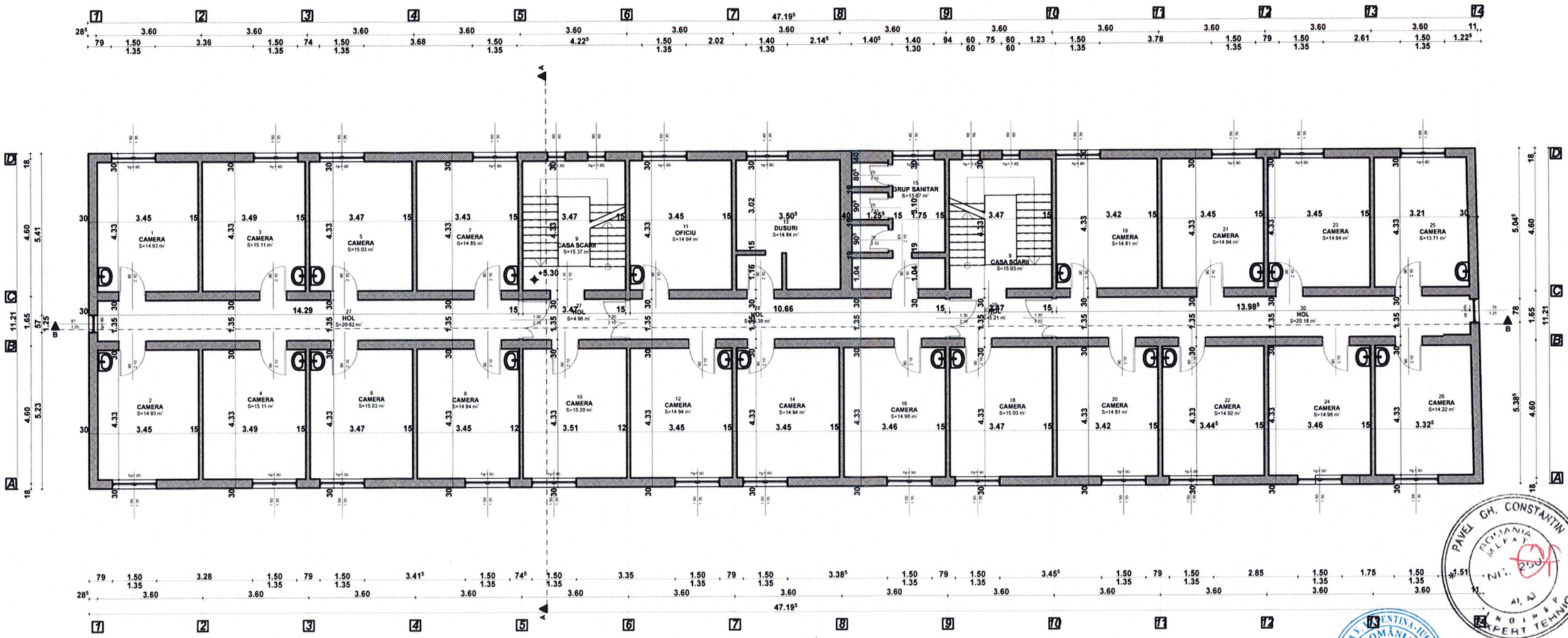
SOCIETATEA COMERCIALA HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCURESTI, ROMANIA

ROMÂNIA M.D.R.T. Nr. 00661 Matei

PAVEL GH. CONSTANTIN ROMÂNIA MDRAP Nr. 250 AI, AJ INGINER EXPERT TEHNIC

352

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,



PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMANIA
MEPAT
Nr. 250
A1, A3
INGINER
EXPERT TEHNIC

SOCIETATEA COMERCIALA HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCURESTI - ROMANIA

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
Arhitect cu drept de semnătură

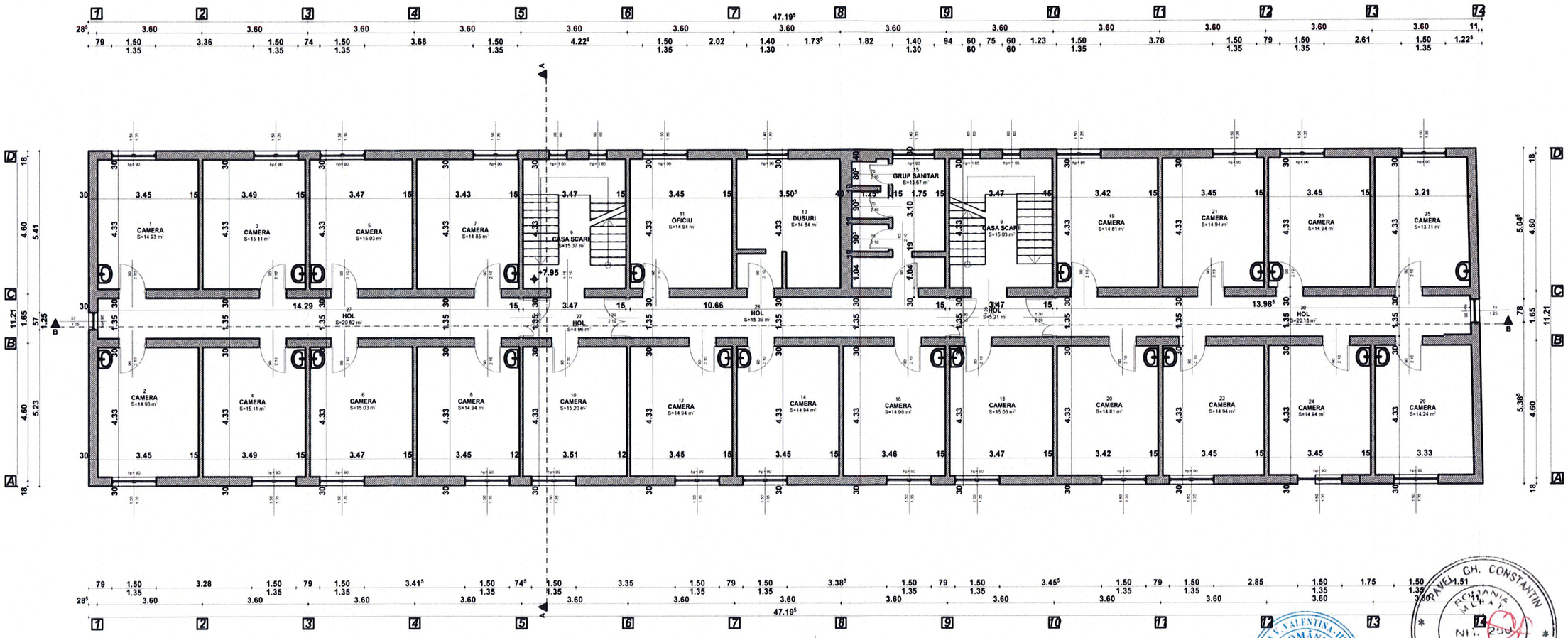
MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00661
AE Ici
AUDITOR ENERGETIC PENRU CLĂDIRI

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.** **S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.** *LIDER ASOCIERE:* **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.**				Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
				Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5** Adresa **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza D.A.L.I.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	**PLAN ETAJ 2 - corp C5**	Plansa nr.
Sef proiect	ing. Popescu Claudia				
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	**situatie existenta**	**A18**
Desenat	ing. Matei Mihaela				

353

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

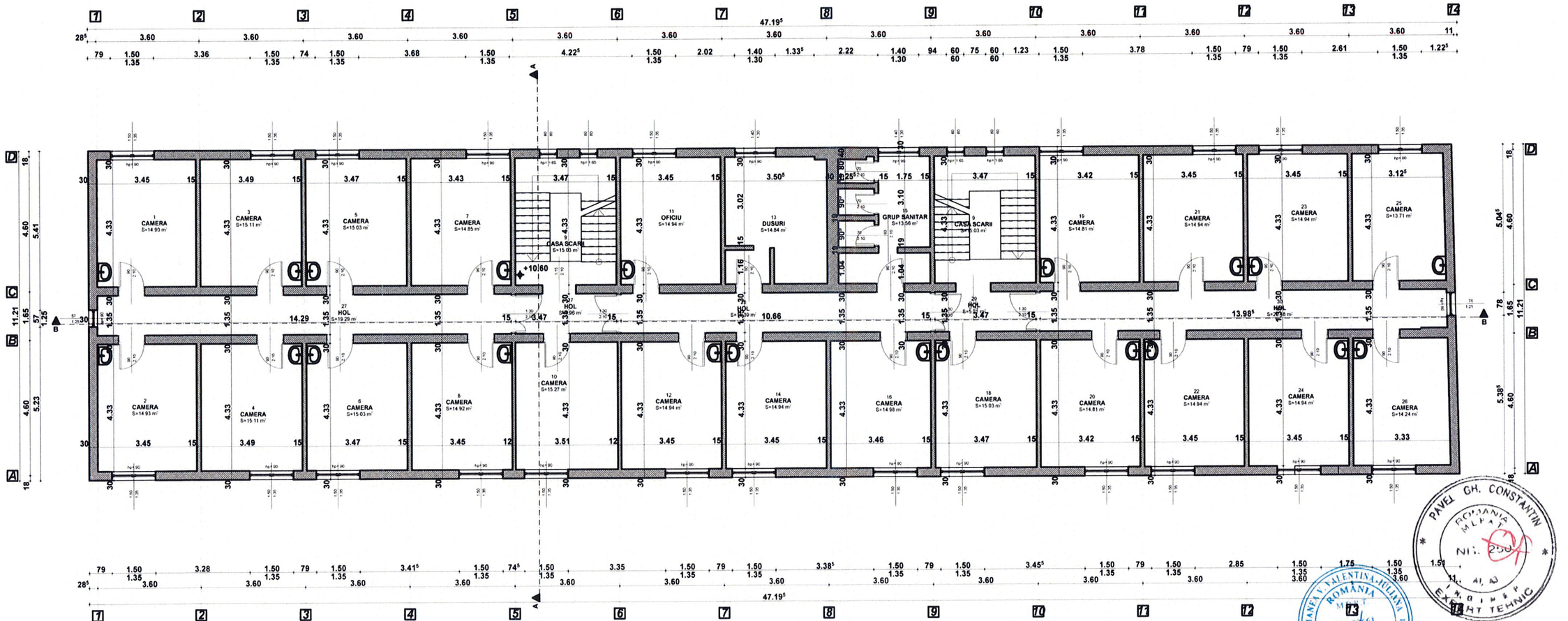


CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.** **S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.** *LIDER ASOCIERE:* **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.**				Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
				Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5** Adresa **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza D.A.L.I.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	**PLAN ETAJ 3 - corp C5**	Plansa nr. **A19**
Sef proiect	ing. Popescu Claudia				
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	**situatie existenta**	
Desenat	ing. Matei Mihaela				

354

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,



PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMANIA MLPAT Nr. 250
EXPERT TEHNIC

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMANIA MLPAT Nr. 00661
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLADIRI

ORDINUL ARHITECTILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
Arhitect cu drept de semnătură

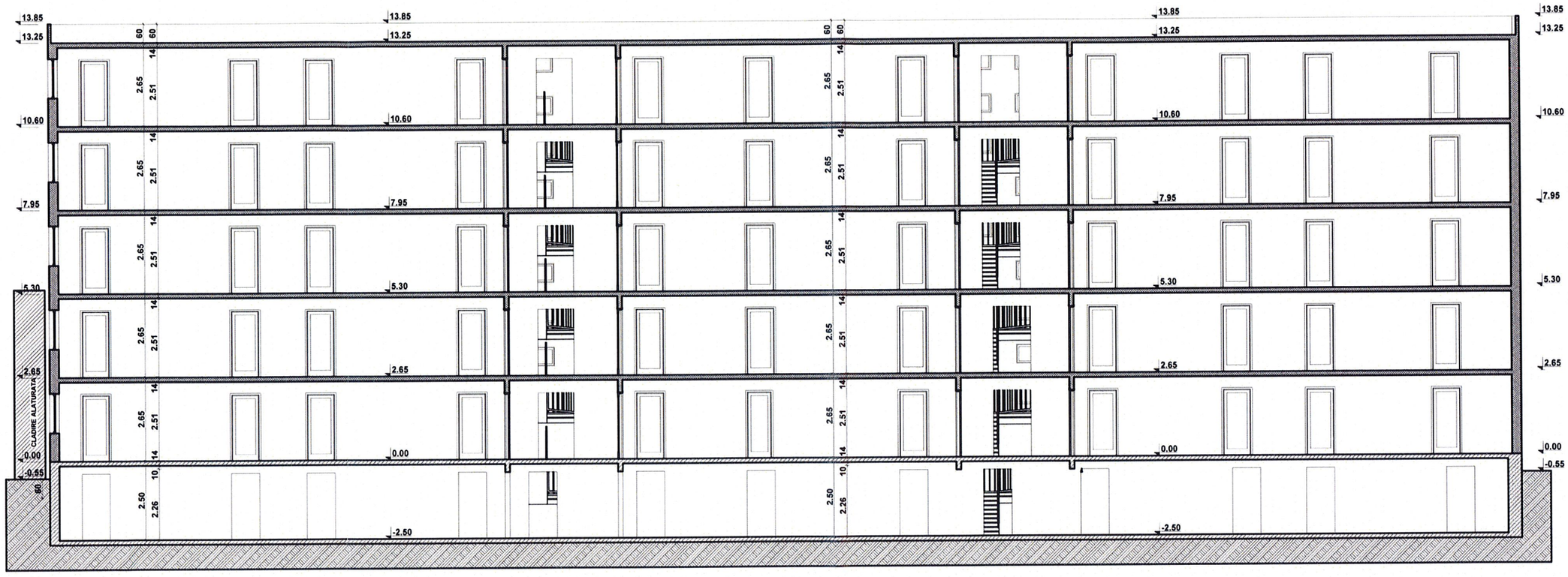
SOCIETATEA COMERCIALA HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI, ROMÂNIA

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.** **S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.** *LIDER ASOCIERE:* **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.**			Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
			Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5** Adresa: **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza D.A.L.I.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	**PLAN ETAJ 4 - corp C5** **situatie existenta**	Plansa nr. **A20**
Sef proiect	ing. Popescu Claudia				
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017		
Desenat	ing. Matei Mihaela				

355

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,



MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00661
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLADIRI

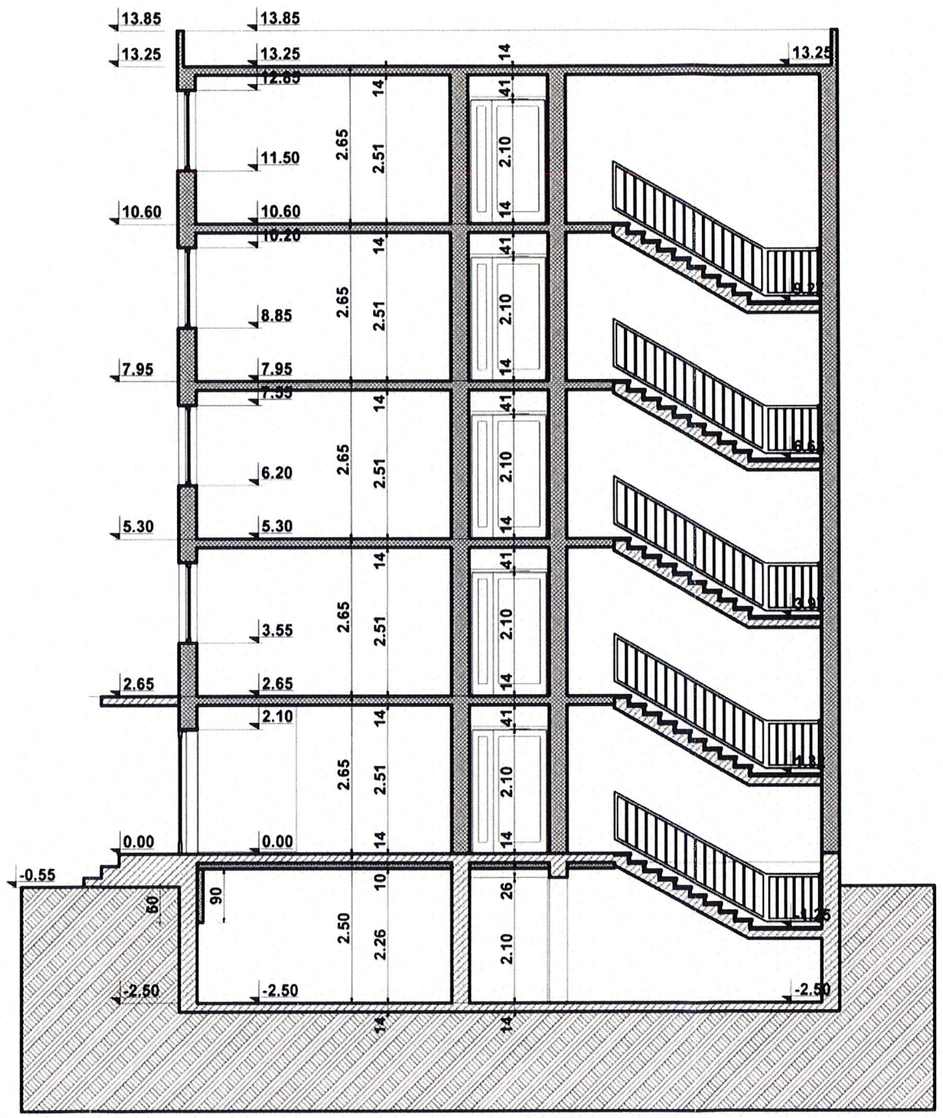
PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMÂNIA
M.L.P.A.T.
Nr. 250
INGINER
EXPERT TEHNIC

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
ARHITECT cu DREPT DE SEMNĂTURĂ

HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.
SOCIETATEA COMERCIALĂ
BUCUREȘTI - ROMÂNIA

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.*** ***S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.*** *LIDER ASOCIERE:* ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.***				Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
				Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5** Adresa **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza D.A.L.I.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara	**SECTIUNE LONGITUDINALA - corp C5 situatie existenta**	Plansa nr. A21
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:100		
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017		
Desenat	ing. Matei Mihaela				



VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

PAVEL GH. CONSTANTIN ROMANIA MLPAT NR. 250 A1, A3 INGINER EXPERT TEHNIC

MANEA V. VALENTINA-IULIANA ROMÂNIA M.D.R.T. Nr. 00661 AE1ci AUDITOR ENERGETIC PENRU CLĂDIRI

SOCIETATEA COMERCIALĂ HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCURESTI - ROMÂNIA

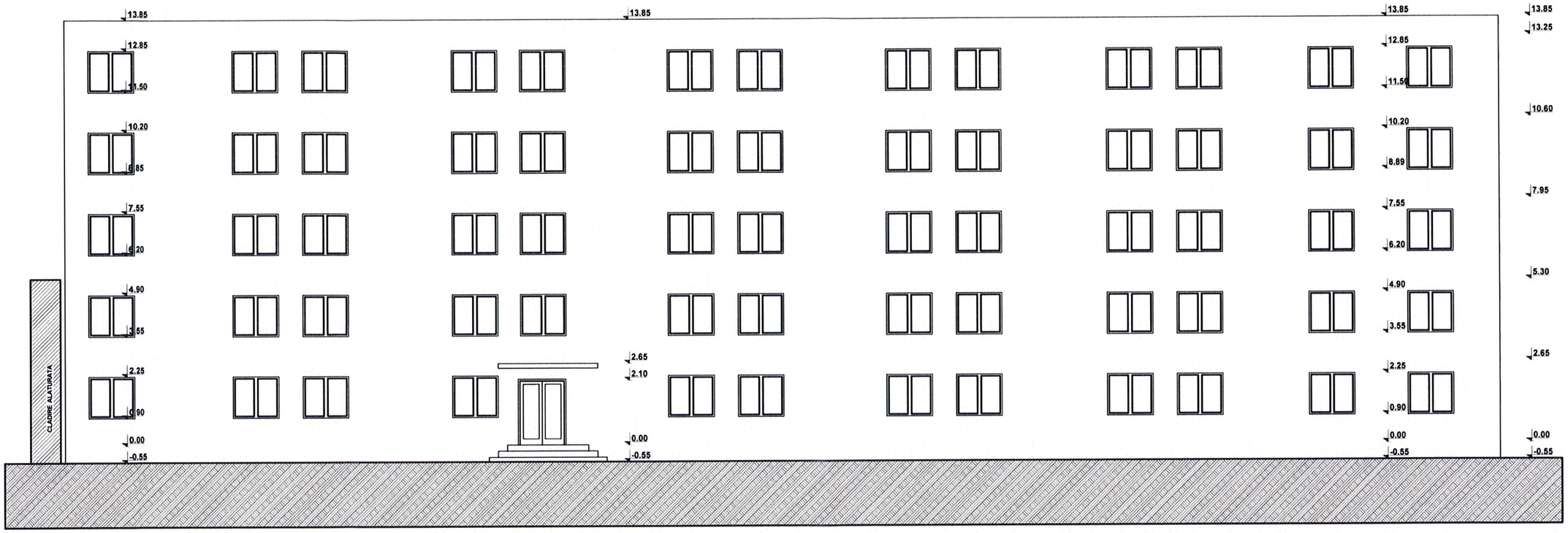
ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA 5019 Andrei-Daniel FLOREA Arhitect cu drept de semnătură

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.*** ***S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.*** *LIDER ASOCIERE:* ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.***				Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
				Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5** **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza **D.A.L.I.**
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara	**SECTIUNE TRANSVERSALA - corp C5 situatie existenta**	Plansa nr. **A22**
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:100		
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017		
Desenat	ing. Matei Mihaela				

357

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,



PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMANIA
MLPAT
NR. 250
A1, A3
INGINER
EXPERT TEHNIC

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00661
AE Tei
AUDITOR ENERGETIC PENRU CLADIRI

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
Arhitect cu drept de semnătură

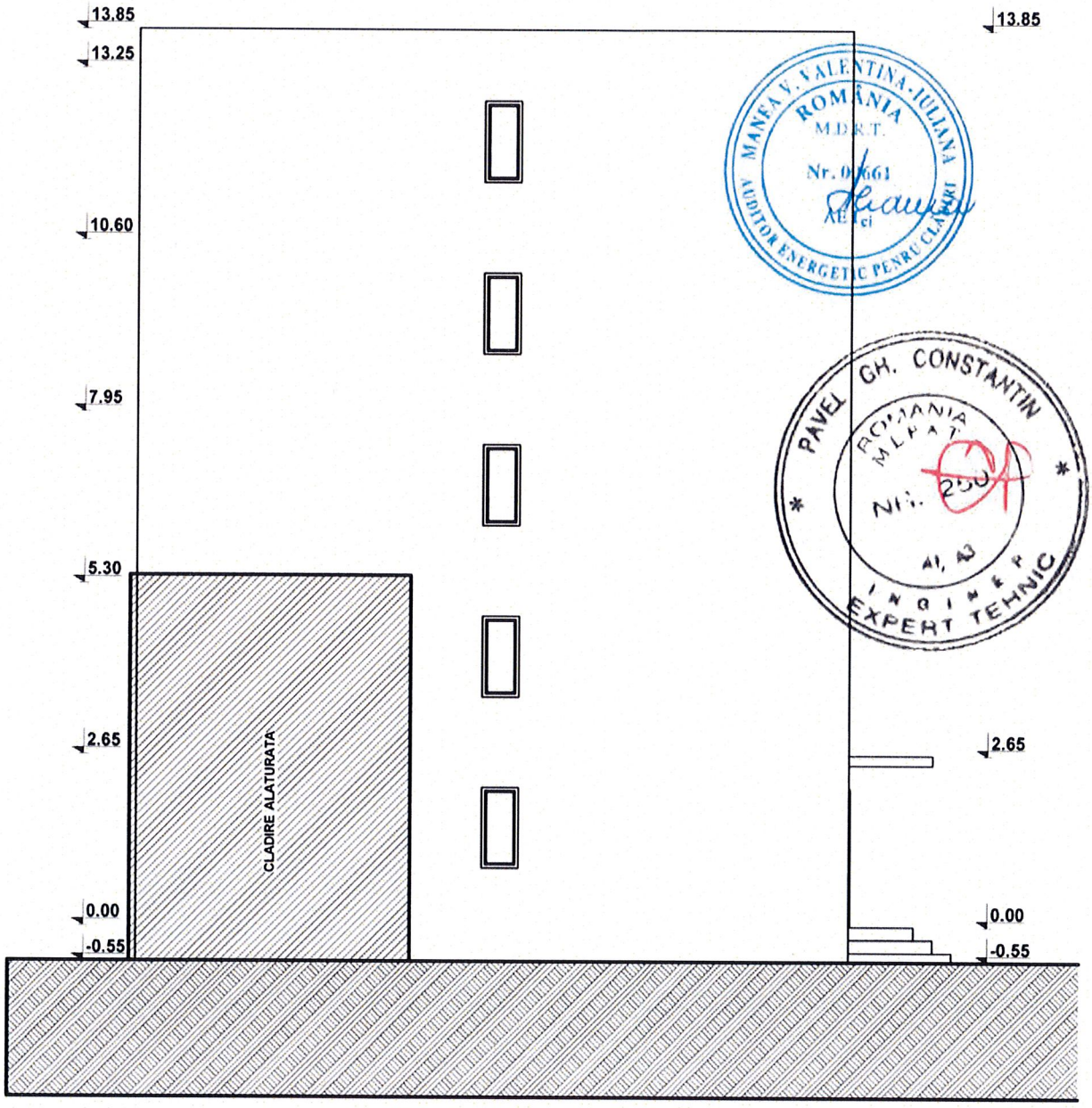
SOCIETATEA COMERCIALĂ
HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.
BUCUREȘTI - ROMÂNIA

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.*** ***S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.*** *LIDER ASOCIERE:* ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.***			Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
			Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5** Adresa **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza D.A.L.I.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	**FATADA PRINCIPALA - corp C5** **situatie existenta**	Plansa nr. **A23**
Sef proiect	ing. Popescu Claudia				
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017		
Desenat	ing. Matei Mihaela				

358

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,



MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 0 661
AE ci
AUDITOR ENERGETIC PENRU CLĂDIRI

PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMANIA
MLPAT
NR. 250
A1, A3
INGINER
EXPERT TEHNIC

SOCIETATEA COMERCIALĂ
HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.
BUCURESTI - ROMÂNIA

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
Arhitect cu drept de semnătură

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

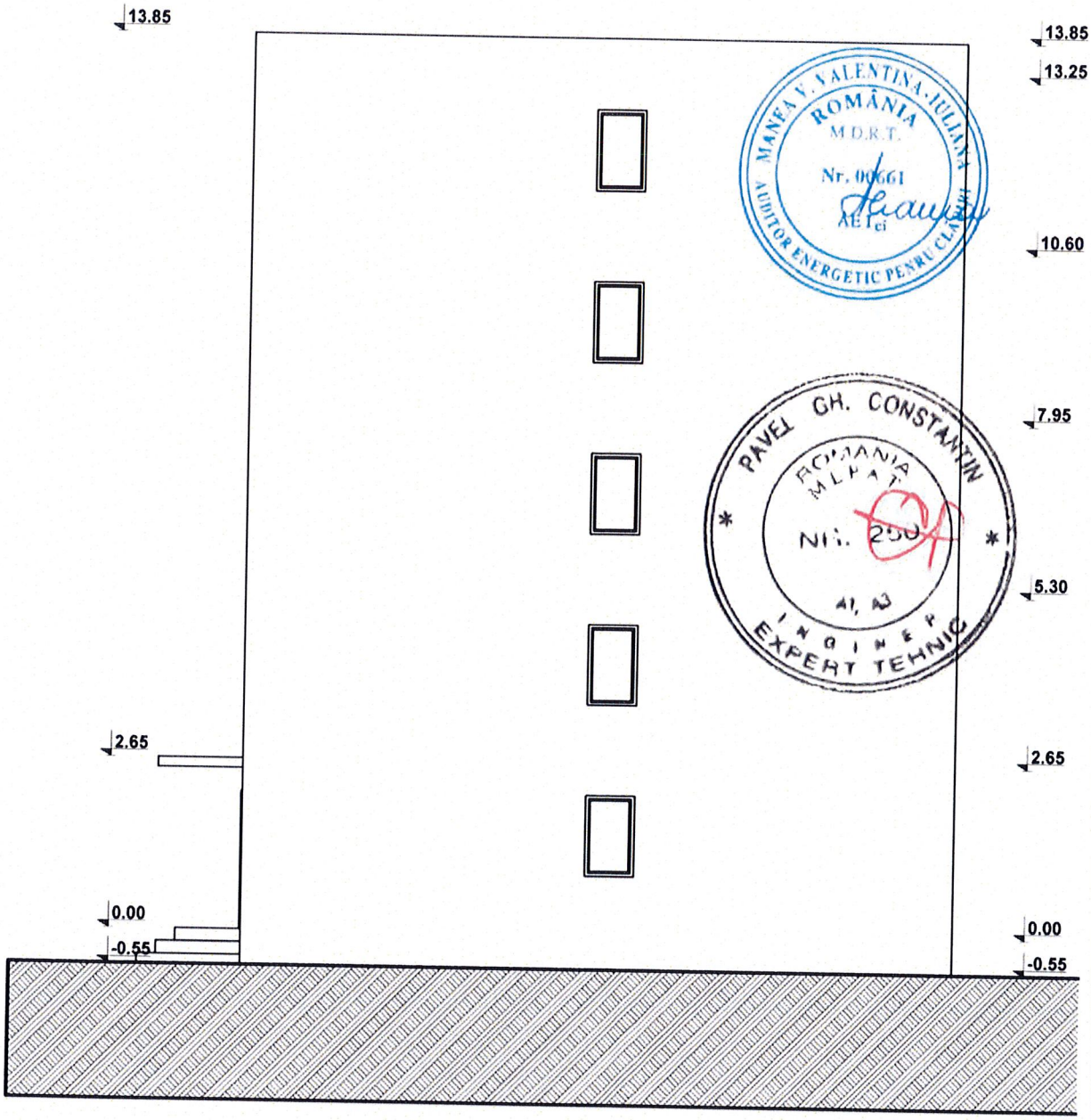
ASOCIEREA: ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.*** ***S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.*** *LIDER ASOCIERE:* ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.***	Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
	Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5** **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza **D.A.L.I.**

SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:100
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data
Desenat	ing. Matei Mihaela		august 2017

FATADA LATERALA
STANGA - corp C5

Plansa nr.
A24

359



MANEA V. SALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00661
AE I ci
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLADIRI

PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMANIA
M.L.P.A.T.
Nr. 250
A1, A3
INGINER
EXPERT TEHNIC

SOCIETATEA COMERCIALA
HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.
BUCUREȘTI - ROMÂNIA

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
Arhitect cu drept de semnătură

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA:
S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.
S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.
LIDER ASOCIERE:
S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.

Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti

Pr. nr.: 4/2017

Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5**
Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti

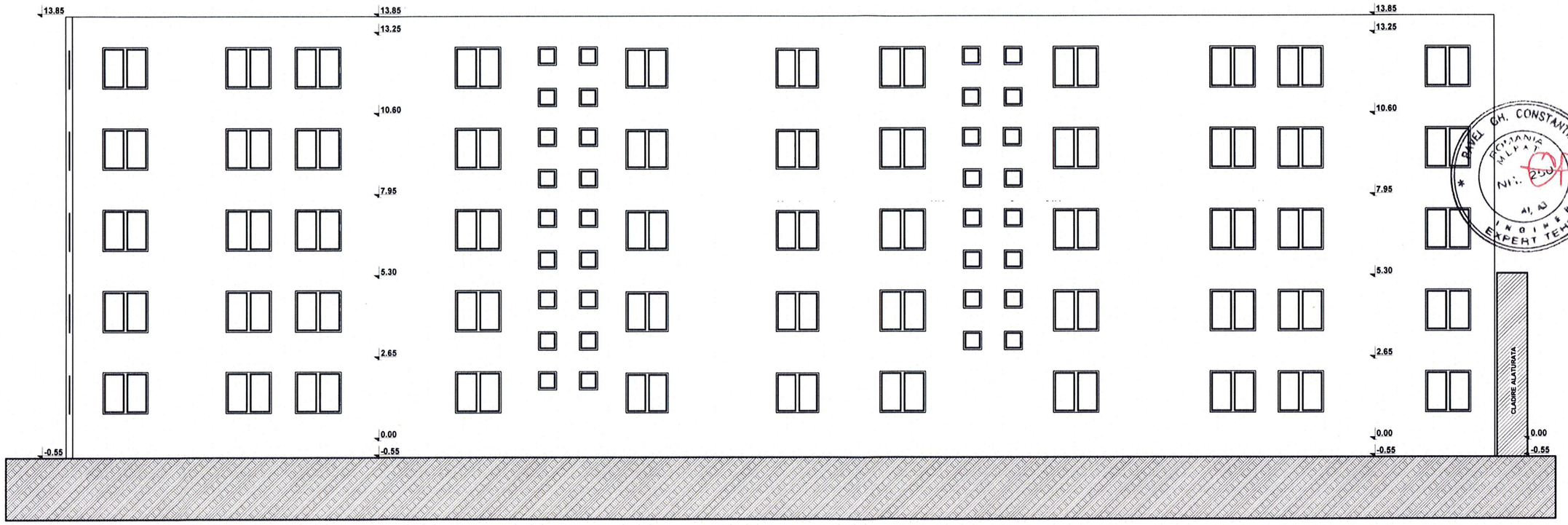
Faza **D.A.L.I.**

SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:100
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017
Desenat	ing. Matei Mihaela		

FATADA LATERALA DREAPTA - corp C5

Plansa nr. **A25**

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,



BAVEL GH. CONSTANTIN
ROMANIA
MEDIAT
NR. 250
A1, A3
INGINER
EXPERT TEHNIC

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00661
AE1
AUDITOR ENERGETIC PENRU CLĂDIRI

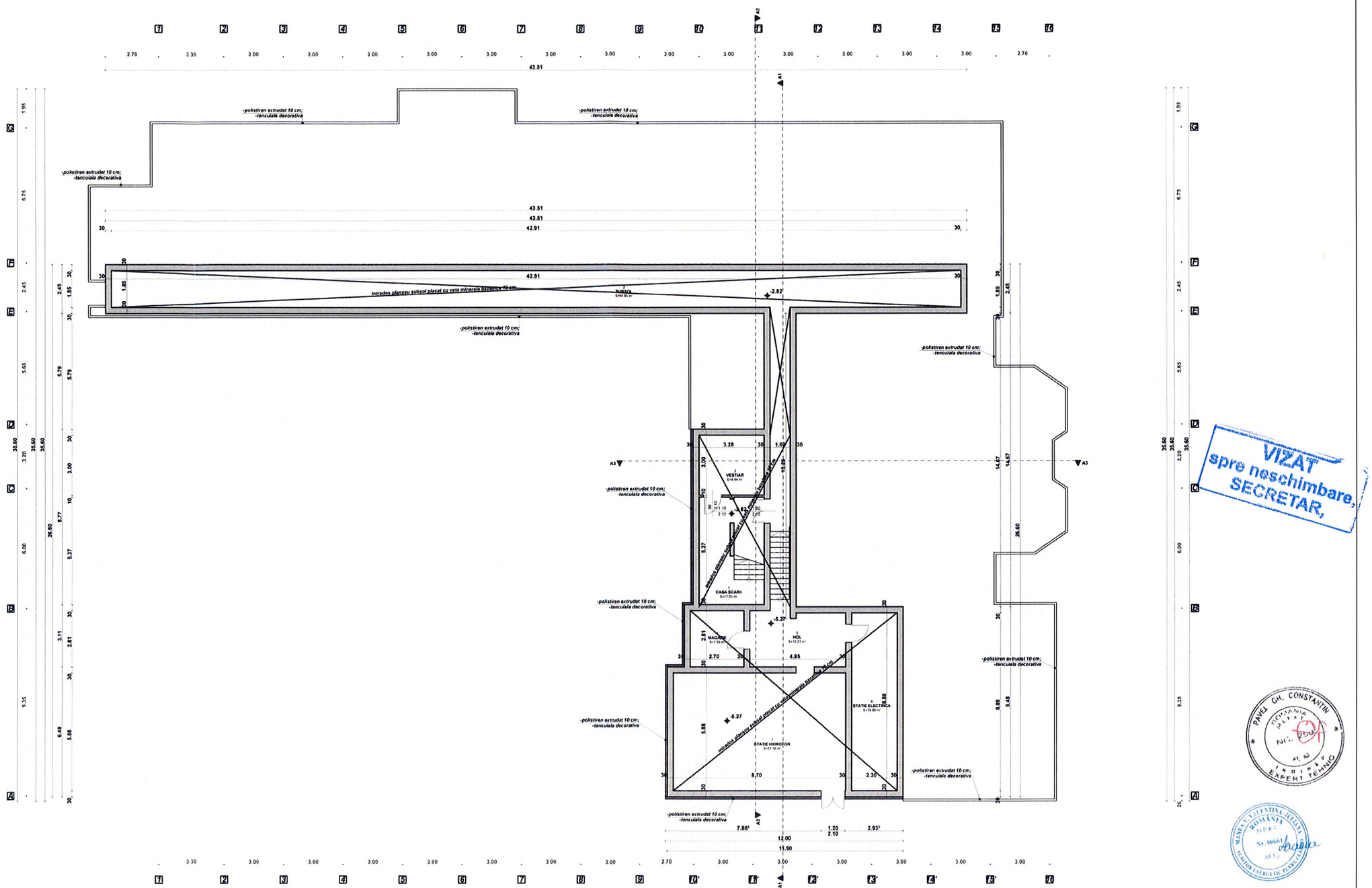
SOCIETATEA COMERCIALA
HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.
BUCURESTI - ROMANIA

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
Arhitect cu drept de semnătură

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.*** ***S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.*** *LIDER ASOCIERE:* ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.***				Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
				Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5** Adresa **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza D.A.L.I.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	**FATADA POSTERIOARA - corp C5** **situatie existenta**	Plansa nr. **A26**
Sef proiect	ing. Popescu Claudia				
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017		
Desenat	ing. Matei Mihaela				

361



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

PANEI GH. CONSTANTIN
ROMANIA
Nr. 2001
ARHITECT
EXPERT TEHNIC

MANEA VALENTINA-IULIANA
ROMANIA
Nr. 00661
ARHITECT
MANAGER ENERGETIC TEHNIC AUDITOR

ORDINUL ARHITECTILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA

Nota 1
1. A se consulta impreuna cu documentele aferente D.A.L.I.
2. Orice modificare a prezentului proiect se va face numai cu acordul expertului tehnic si a auditorului energetic.
3. Dupa elaborarea proiectului tehnic, pe parcursul executiei se vor respecta normativele si legile in vigoare (se vor urmari specificatiile tehnice ale materialelor utilizate in realizarea lucrarii a constructiei si se vor efectua numai echipamente si materiale agramentate. In acelasi timp, constructorul va lua toate masurile privind protectia muncii si situatiile de urgenta, conform legislatiei in vigoare.
4. Inaintea tamplariei se va face doar o unica verificare dimensionala facuta pe o parte de catre executant, la fata locului.

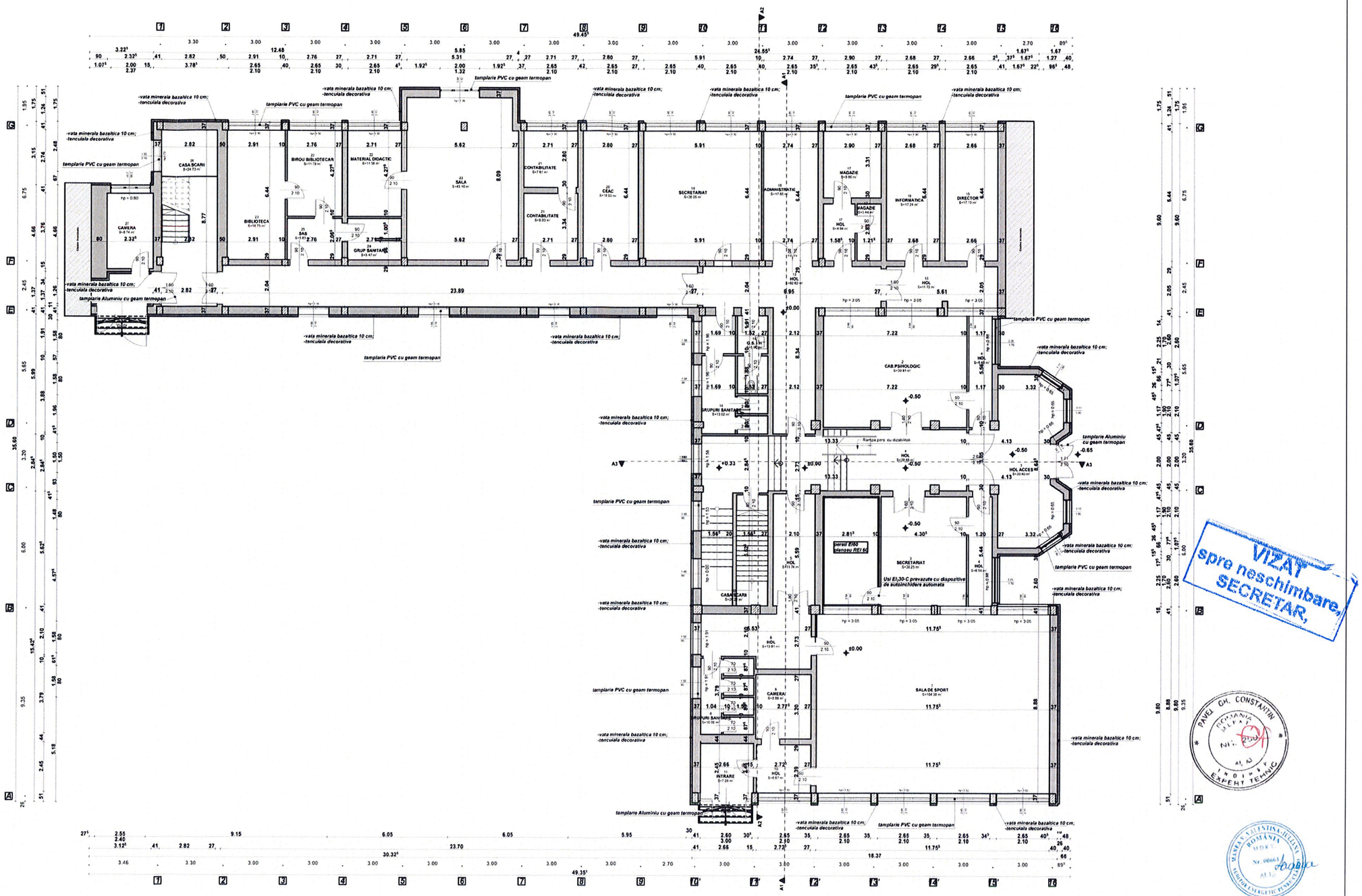
Nota 2
1. Anvelopa termica a peretilor exteriori se face cu un strat de vata minerala bazaltica cu grosime de 10 cm montat pe peretii exteriori, armat cu fibra de sticla si finisat cu glet adeziv de 2 mm, cu clasa de reactie la foc B-s1,d0 si A2-s1, d0.
2. Termoizolarea inferioara a planseului subsolului cu un strat de vata minerala bazaltica de 10 cm grosime.
3. Termoizolarea planseului peste ultimul nivel se face cu un strat de polistiren de marca densitate de 15 cm grosime, montat peste un strat de amorsaj si un strat de sapa de egalizare, protejat cu un strat de folie de polietilena un strat de sapa de protectie dotat armata si doua straturi hidroizolante, ultimul fiind protejat cu ardezie.
4. Tamplaria exterioara se va executa cu tamplarie performanta cu rama PVC cu sase camere interioare, cu profile metalice galvanizate de rinforsare pentru unele sisteme cazute, cu geam termoizolant dublu 4-16-4 cu suprafata tratata low-e (ε ≤ 0,15) cu stratul dintre geamuri umplut cu argon, cu garnituri de etansare intre toc si cercevea si pe contur cu garnituri termoplastice. Tamplaria va fi dotata cu dispozitive/fantenerie pentru permanta controlata a aportiei pentru a evita aparitia condensului pe elementele anvelopei. In dreptul ferestrelor se vor monta glafuri din aluminiu pe exterior si glafuri din PVC in interior. Usile de acces vor fi din aluminiu.
5. Bordarea golurilor de la ferestre se face cu vata minerala bazaltica de 2 cm grosime, protejate la exterior cu profile din aluminiu si bentita de fesetura din fibra de sticla la fetestrele existente.

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.

ASOCIEREA: S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L. S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. LIDER ASOCIERE: S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.				Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr. 4/2017
				Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3, CORP C5	Faza D.A.L.I.
				Adresa: Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti	
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara	PLAN SUBSOL - corp C3	Plansa nr. A27
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:100		
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	situatie propusa	
Desenat	ing. Matei Mihaela				

362



VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

PANEL CH. CONSTANTIN ROMANIA ... Nr. 2004 ... EXPERT TEHNIC

MARIA-LAURENTIA-IGLITOIU ROMANIA ... Nr. 00661 ... AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLADIRI

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

Nota 1
1. A se consulta impreuna cu documentele aferente D.A.L.I.
2. Orice modificare a proiectului privind sa se faca numai cu acordul expertului tehnic si a auditorului energetic.
3. Dupa elaborarea proiectului tehnic, pe perioada executiei se vor respecta normativele si legile in vigoare
se vor urmari specificatiile tehnice ale materialelor utilizate in vederea realizarii lucrarii la nivelul calitativ ce se cere.
Orice schimbare survenita de materiale sau detalii constructive va fi aprobata numai de catre proiectant.
4. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
5. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
6. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
7. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
8. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
9. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
10. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
11. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
12. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
13. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
14. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
15. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
16. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
17. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
18. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
19. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
20. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
21. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
22. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
23. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
24. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
25. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
26. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
27. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
28. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
29. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
30. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
31. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
32. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
33. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
34. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
35. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
36. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
37. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
38. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
39. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
40. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
41. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
42. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
43. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
44. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
45. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
46. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
47. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
48. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
49. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
50. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
51. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
52. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
53. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
54. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
55. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
56. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
57. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
58. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
59. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
60. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
61. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
62. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
63. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
64. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
65. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
66. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
67. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
68. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
69. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
70. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
71. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
72. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
73. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
74. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
75. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
76. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
77. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
78. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
79. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
80. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
81. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
82. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
83. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
84. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
85. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
86. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
87. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
88. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
89. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
90. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
91. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
92. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
93. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
94. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
95. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
96. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
97. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
98. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
99. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.
100. Inainte de începerea lucrarilor se va face dovada existenței autorizației de construire.

Nota 2
1. Izolarea termica a peretilor exterior se face cu un strat de vata minerala bazaltica cu grosime de 10 cm montat pe peretii exterior, lipit cu fibre de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm cu clasa de reactie la foc 60 mm A1 sau A2-s1, d0.
2. Termoizolarea intradosului planseului suboslucra cu un strat de vata minerala bazaltica de 10 cm grosime.
3. Termoizolarea planseului peste ultimul nivel se face cu un strat de polistiren de marca densitate de 16 cm grosime, montat peste un strat de amortiza si un strat de sapa de egalizare protejat cu un strat de fibre de plumbarea un strat de sapa de protectie bine armata si doua straturi hidroizolante, ultimul fiind protejat cu ardezie.
4. Tamplaria exterioara se va executa cu tamplarie performanta cu rama PVC cu sase camere prevazuta cu profile metalice galvanizate de rigidizare (acolo unde este cazul) cu geam termoizolant dublu A 16-4 cu o suprafata tratata low-e (ε ≤ 0,10) cu spatiul dintre geamuri umplut cu argon cu garnituri de etanșare intre foi si peretuvere si pe contur cu garnituri termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu dispozitive/balamale pentru deschidere controlata a spatiilor ocupate si evitarea aparitiei condensului pe elementele amplasate. In dreptul ferestrelor se vor monta glafuri din aluminiu pe exterior si glafuri din PVC in interior. Usile de acces vor fi din aluminiu.
5. Bordarea golurilor de la ferestre se face cu vata minerala bazaltica de 2 cm grosime protejata la exterior cu profile din aluminiu si banzi de fesatura din fibra de sticla la ferestrele existente.

ASOCIEREA S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L. S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. LIDER ASOCIERE: S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.		Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr. 4/2017
		Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3, CORP C5	Faza D.A.L.I.
		Adresa: Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti	
SPECIFICATIE / NUME / SEMNATURA		Scara 1:100	PLAN PARTER - corp C3
Sef proiect: ing. Popescu Claudia			Plansa nr. A28
Proiectat: arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	situatie propusa
Desenat: ing. Matei Mihaela			

ORDINUL ARHITECTILOR DIN ROMÂNIA 5019 Andrei-Daniel FLOREA

363



Nota 1:
1. A se consulta impreuna cu documentele aferente D.A.L.I.
2. Orice modificare a prezentului proiect se va face numai cu acordul expertului tehnic si a auditorului energetic.
3. Dupa elaborarea proiectului tehnic, pe parcursul executiei se vor respecta normativele si legile in vigoare. Se vor urmari specificarile tehnice ale materialelor utilizate in realizarea lucrarii a constructiilor si se vor inlocui numai echipamentele si materiale agrimentarate. In acelas timp, constructorul va lua toate masurile privind protectia muncii si situatiile de urgenta conform legislatiei in vigoare.
4. Inlocuirea tamplariei se va face doar in urma verificari dimensionici fiecarui gol in parte de catre executant, la fata locului.

Nota 2
1. Izolarea termica a peretilor exteriori se face cu un strat de vata minerala bazaltica cu grosime de 10 cm montat pe peretii exteriori, armat cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm, cu clasa de reactie la foc min A1 sau A2-s1, d0.
2. Termoizolarea introducerea planseului subsolului cu un strat de vata minerala bazaltica de 10 cm grosime.
3. Termoizolarea planseului peste ultimul nivel se face cu un strat de polistiren de inalta densitate de 16 cm grosime, montat peste un strat de amorsaj si un strat de sapa de egalizare, protejat cu un strat de fibre de gondrenie, un strat de sapa de protectie armata si doua straturi hidroizolante, ultimul fiind protejat cu ardezie.
4. Tamplaria existenta se inlocuieste cu tamplarie performanta cu rama PVC cu trei camere, semiambalaj, cu profile metalice pentru de rezistenta la vant si zapada, cu geam termoizolant dublu, 4-16-4 cu o suprafata tratata low-e (a ≤ 0,1C) cu folii de tip antifoc, gaz inert, argon, cu garnituri de etanseare intre foi si distanteare si pe contur, geamuri termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu dispozitive/feronerie pentru deschidere controlata a spatiilor ocupate si evitarea aparitiei condensului pe elementele anvelopei. In drepturi tamplariei se vor monta glafuri din aluminiu pe exterior si glafuri din PVC in interior. Usile de acces vor fi din aluminiu.
5. Bordarea golurilor de la fereastra se face cu vata minerala bazaltica de 2 cm grosime, protejate la exterior cu profile din aluminiu si banda de fetasatura din fibra de sticla la terasele vizitate.

VIZAT spre neschimbare. SECRETAR,

PAVEL GH. CONSTANTIN ROMANIA MEDIATOR Nr. 2504 A1, A2 EXPERT TEHNIC

MARIA VALENTINA ILIESCU ROMANIA MEDIATOR Nr. 08661 A1, A2 EXPERT ENERGETIC PE CLADIRI

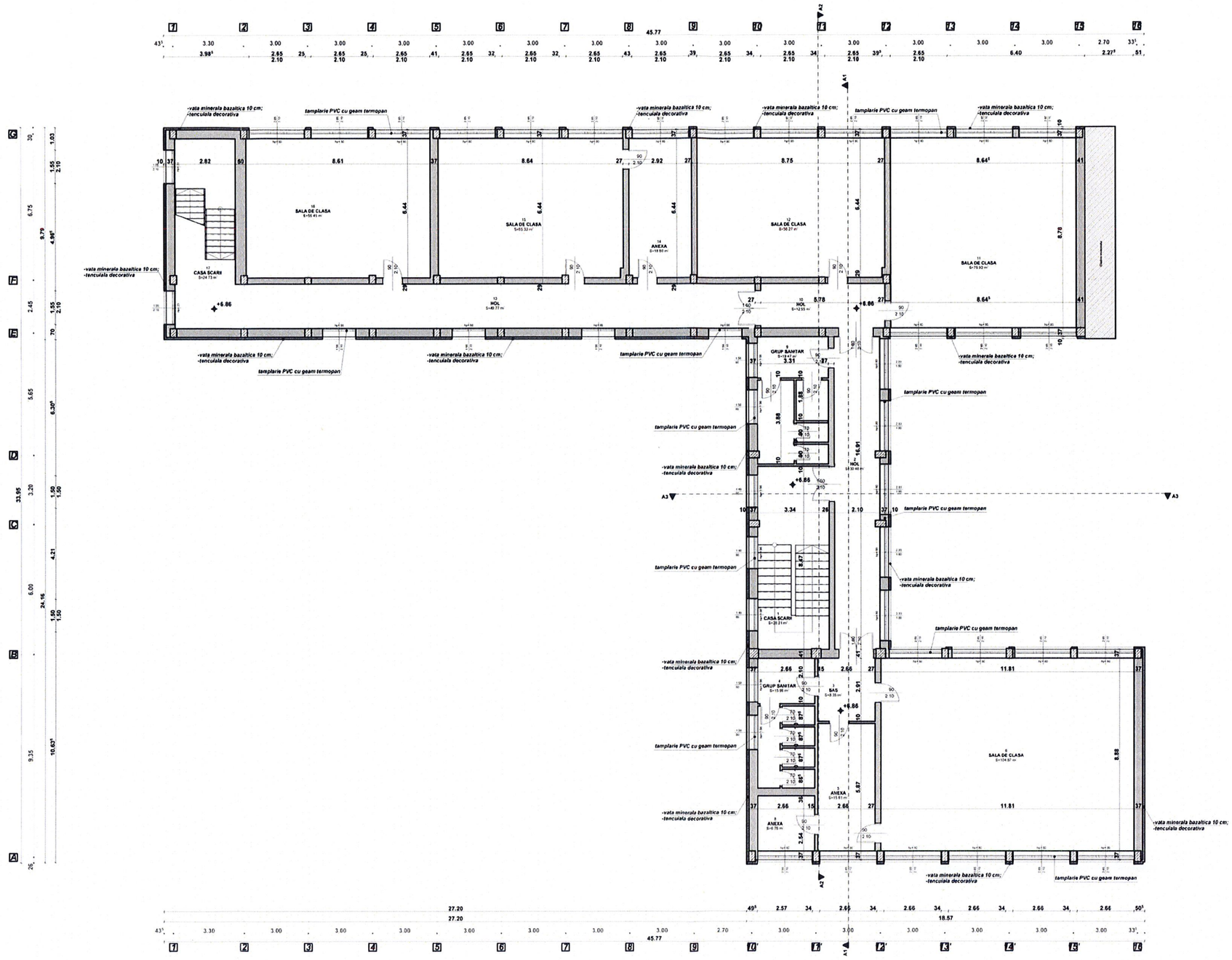
ORDINUL ARHITECTILOR DIN ROMANIA 5010 Andrei-Daniel FLOREA

HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L. S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. LIDER ASOCIERE: S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.				Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Nr. nr: 4/2017
				Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3, CORP C5 Adresa: Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti	Faza D.A.L.I.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	PLAN ETAJ 1 - corp C3 situatie propusa	Plansa nr. A29
Sef proiect	ing. Popescu Claudia				
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel				
Desenat	ing. Matei Mihaela		Data august 2017		

364



CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

Nota 1:
1. A se consulta impreuna cu documentele aferente D.A.L.I.
2. Orice modificare a prezentului proiect se va face numai cu acordul expertului tehnic si a auditorului energetic.
3. După elaborarea proiectului tehnic, pe perioada executiei se vor respecta normativele si legile in vigoare. Se vor urmari specificatiile tehnice ale materialelor utilizate in realizarea termica a constructiei si se vor folosi numai echipamente si materiale agrementate. In acelasi timp, constructorul va lua toate masurile privind protectia muncii si situatiile de urgenta conform legislatiei in vigoare.
4. Inlocuirea tamplariei se va face doar in urma verificarii dimensiunilor fiecarui gol in parte de catre executant, la fata locului.

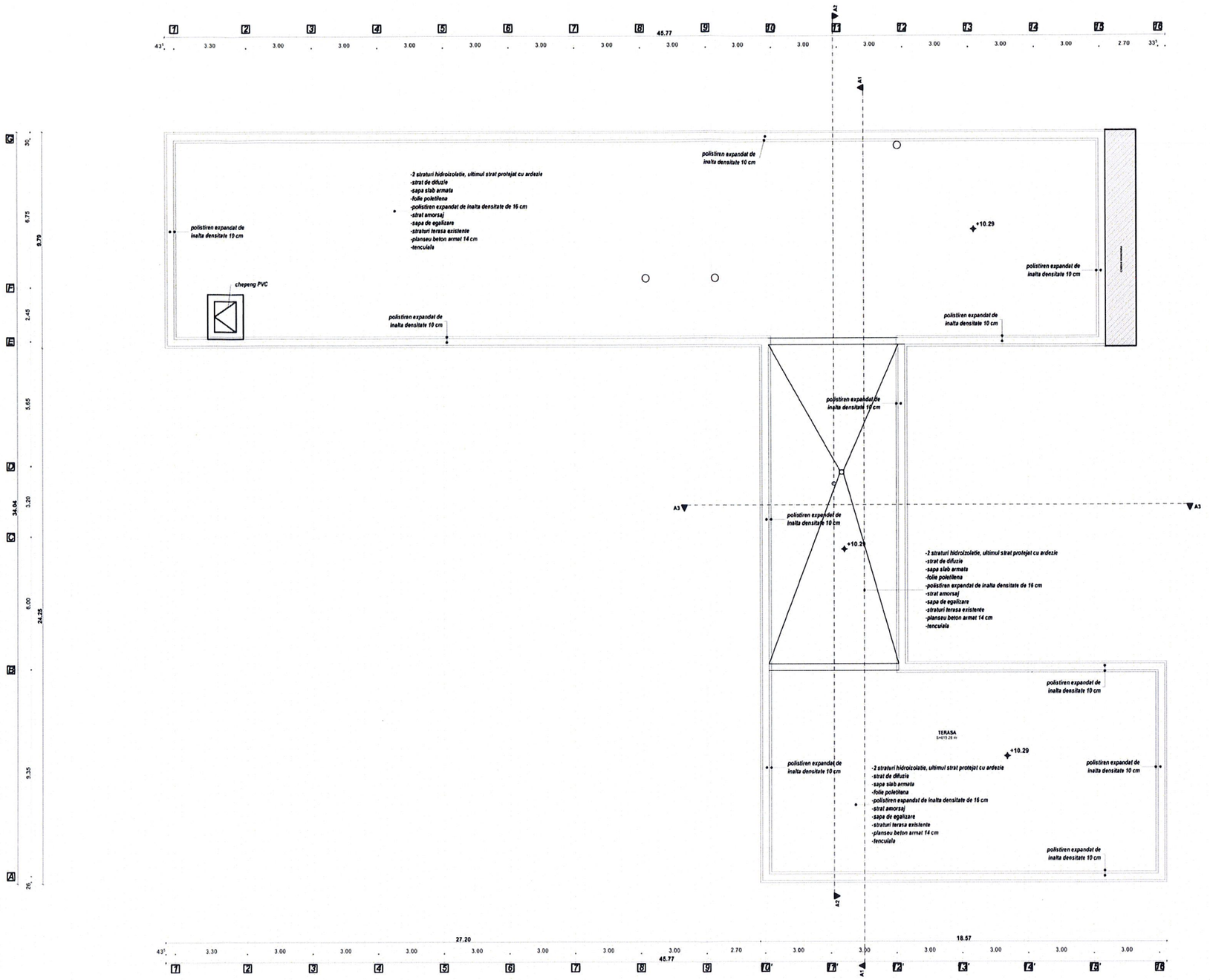
Nota 2
1. Izolarea termica a peretilor exterior se face cu un strat de vata minerala bazaltica cu grosime de 10 cm montat pe peretii exterior, armat cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm, cu clasa de reactie la foc RO mix A1 sau A2 s1, d0.
2. Termoizolarea intradosului planseului tubulara cu un strat de vata minerala bazaltica de 10 cm grosime.
3. Termoizolarea planseului peste ultimul nivel se face cu un strat de polistiren de marca densitate de 15 cm grosime, montat peste un strat de amorsaj si un strat de sapa de egalizare, protejat cu un strat de fibre de polietilena un strat de sapa de protectie armata si doua straturi hidroizolante, ultimul fund protejat cu pietris.
4. Tamplaria exterioara se foloseste cu tamplarie performanta cu rama PVC in sistem pentacameral, cu profile metalice de rigidizare de rezistenta la incovoiere cu geam termopan tip Ug=0,6 W/m2K, Uf=1,4 W/m2K, Rw=0,9 m2K/W, cu clasa de permeabilitate la aer clasa 4 conform SR EN 12207:2017, cu rezistenta la presiune a vantului clasa C5 conform SR EN 12210:2017 si cu rezistenta la actiunea repetata a vantului clasa 3 conform SR EN 12211:2017. Tamplaria va fi dotata cu dispozitive antiefractie pentru asigurarea controlului a spatiilor ocupate si evitarea aparitiei condensului pe elementele amintite. In drepul ferestrelor se vor monta glafuri din aluminiu pe exterior si glafuri din PVC in interior. Usile de acces vor fi din aluminiu.
5. Bordarea golurilor de la ferestre se face cu vata minerala bazaltica de 2 cm grosime, protejate la muchii cu profile din aluminiu si benzi de fasalurare din fibra de sticla la ferestrele exterioare.

ASOCIEREA		Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti		Nr. nr: 4/2017
S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.		Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3, CORP C5**		Faza D.A.L.I.
S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.				
LIDER ASOCIERE:		Adresa: **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**		
S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.				
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	**PLAN ETAJ 2 - corp C3**
Sef proiect	ing. Popescu Claudia			Plansa nr. **A30**
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	
Desenat	ing. Matei Mihaela			**situatie propusa**

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA 5019 Andrei-Daniel FLOREA

365



CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

Nota 1
1. A se consulta impreuna cu documentele aferente D.A.L.I.
2. Orice modificare a prezentului proiect se va face numai cu acordul expertului tehnic si a auditorului energetic.
3. Dupa elaborarea proiectului tehnic, pe parcursul executiei, se vor respecta normativele si legile in vigoare. Se vor urmari specificatiile tehnice ale materialelor utilizate in realizarea lucrarii a constructiilor si se vor folosi numai echipamente si materiale agrementate. In cadrul lucr. constructorul va lua toate masurile pt.nu protectia mediului si situatiile de urgenta conform legislatiei in vigoare.
4. Trasarea lucrarilor se va face doar numai verificari dimensionari facute gil in parte de catre executant la fata locului

Nota 2
1. Izolarea termica a peretilor exterori se face cu un strat de vata minerala bazaltica cu grosime de 10 cm montat pe peretii exterori, armat cu fibra de sticla si finisat cu grund siderix de 7 mm cu clasa de reactie la foc RO mm A1 sau A2-s1, d0.
2. Termoizolarea intradosului planseului subsolului cu un strat de vata minerala bazaltica de 10 cm grosime.
3. Termoizolarea planseului peste ultimul nivel se face cu un strat de polistiren de inalta densitate de 16 cm grosime, montat peste un strat de amorsaj si un strat de sapa de egalizare, protejat cu un strat de fibre de polietilena un strat de sapa de protectie bine armata si doua straturi hidroizolante, ultimul fiind protejat cu ardezie.
4. Tamplaria existenta se inlocuieste cu tamplarie performanta cu rama PVC cu sistem pentacamerale cu profile metalice de garantie de rezistenta pentru unde este cazul cu geam termoizolant dublu 4-16-4 cu o grosime totala de 24 mm cu spatiul dintre geamuri umplut cu argon cu garnituri de etanseare intre toc si cercevele si pe contur geamurilor termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu dispozitive/fantegrine pentru permiterea contopirii a aparilor acumulate a exterior a aparatei condensatul pe elementele anvelopei, in drepturi ferestrelor se vor monta glafuri din aluminiu pe exterior si glafuri din PVC in interior. Usile de acces vor fi din aluminiu.
5. Bordurile gulerilor de la ferestre se face cu vata minerala bazaltica de 2 cm grosime, protejate la muchii cu profile din aluminiu la baza de finisarea din fibra de sticla la fereastrele inferioare.

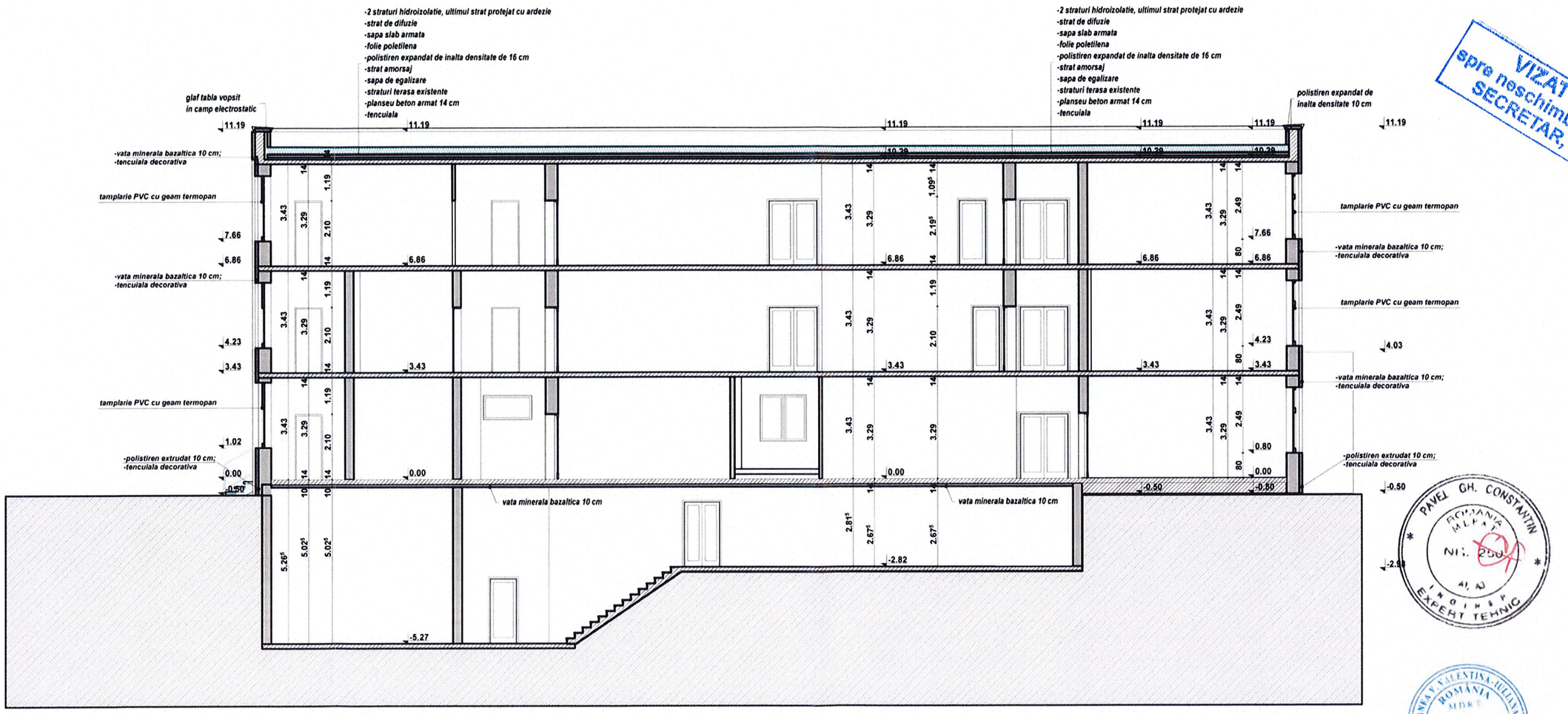
ASOCIEREA: S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L. S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. LIDER ASOCIERE: S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.				Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr. 4/2017
				Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3, CORP C5	Faza D.A.L.I.
				Adresa: Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti	
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara	PLAN TERASA - corp C3 situatie propusa	Plansa nr. A31
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:100		
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017		
Desenat	ing. Matei Mihaela				

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

ARH. CH. CONSTANTIN ROMANIA M.L.P.A.T. Nr. 2004 INDIVIDUAL EXPERT TEHNIC

ORDINUL ARHITECTILOR DIN ROMÂNIA 5019 Andrei-Daniel FLOREA

366



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMÂNIA
MEDIC
Nr. 250
AT, AJ
INGINER
EXPERT TEHNIC

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
MEDIC
Nr. 00861
AT
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
Arhitect cu Drept de Semnătură

SOCIETATEA COMERCIALĂ HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI ROMÂNIA

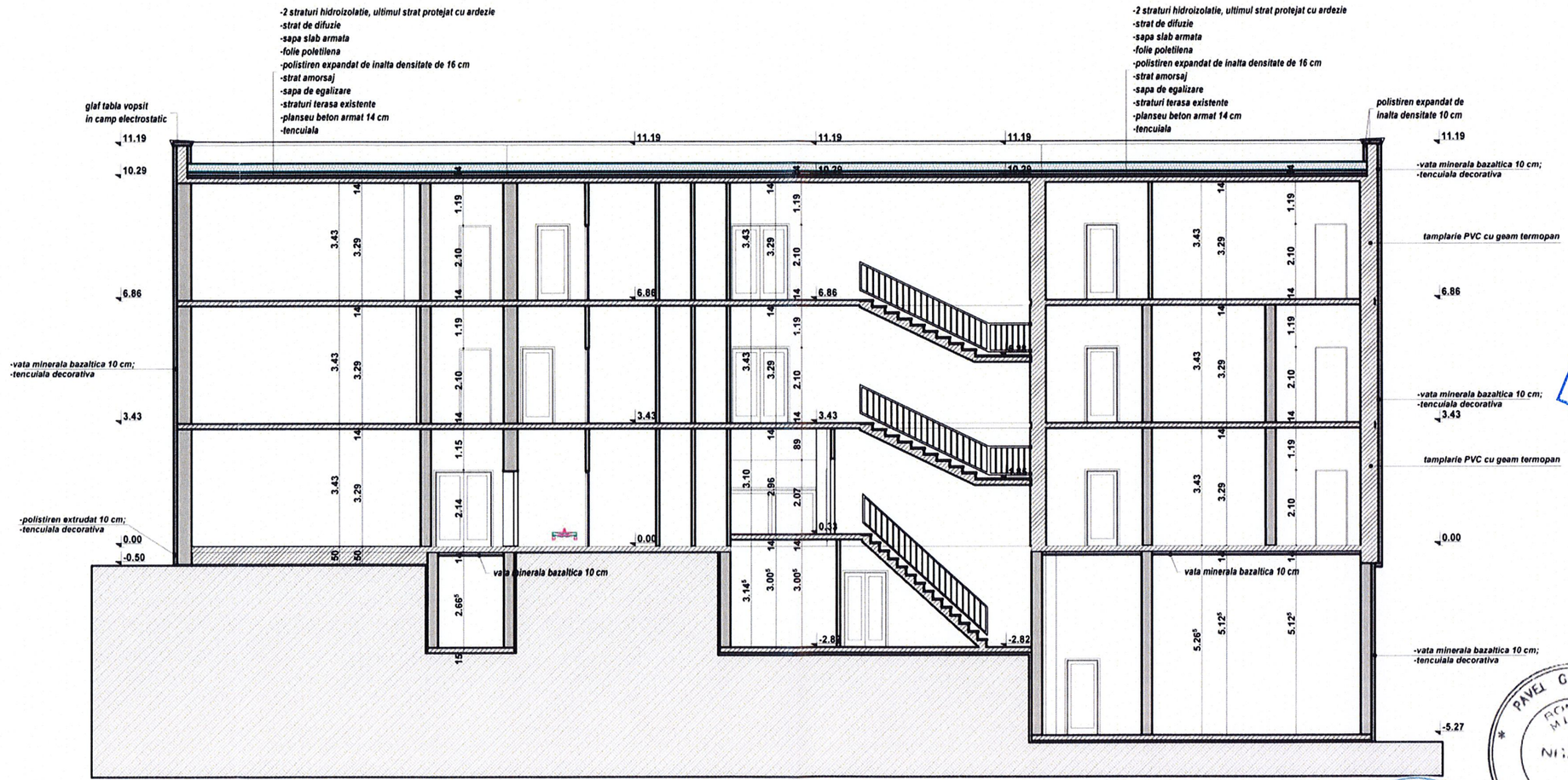
Nota 1:
1. A se consulta impreuna cu documentele aferente D.A.L.I.
2. Orice modificare a prezentului proiect se va face numai cu acordul expertului tehnic si a auditorului energetic.
3. Dupa elaborarea proiectului tehnic, pe perioada executiei se vor respecta normativele si legile in vigoare; se vor urmari specificatiile tehnice ale materialelor utilizate in reabilitarea termica a constructiilor si se vor utiliza numai echipamente si materiale agrementate. In acelasi timp, constructorul va lua toate masurile privind protectia muncii si situatiile de urgenta, conform legislatiei in vigoare.
4. Inlocuirea tamplariei se va face doar in urma verificarii dimensiunilor fiecarui gol in parte de catre executant, la fata locului.

Nota 2
1. Izolarea termica a peretilor exteriori se face cu un strat de vata minerala bazaltica cu grosime de 10 cm montat pe peretii exteriori, armat cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm, cu clasa de reactie la foc 60 mm A1 sau A2 s1, d0.
2. Termoizolarea intradosului planseului subsolului cu un strat de vata minerala bazaltica de 10 cm grosime.
3. Termoizolarea planseului peste ultimul nivel se face cu un strat de polistiren de inalta densitate de 16 cm grosime, montat peste un strat de amorsaj, si un strad de sapa de egalizare, protejat cu un strat de folie de polietilena, un strat de sapa de protectie slab armata si doua straturi hidroizolante, ultimul fiind protejat cu ardezie.
4. Tamplăria existentă se înlocuieste cu tâmplărie performantă cu rama PVC în sistem pentacameral, cu profile metalice galvanizate de rantorsare (acolo unde este cazul), cu geam termoizolant dublu 4-16-4, cu o suprafață tratată low-e (e ≤ 0.10), cu spațiul dintre geamuri umplut cu argon, cu garnituri de etanșare între toc și cercevele și pe conturul geamurilor termoizolante. Tâmplăria va fi dotată cu dispozitivele/grile pentru aerisirea controlata a spatiilor ocupate si evitarea aparitiei condensului pe elementele anvelopei. In dreptul ferestrelor se vor monta glafuri din aluminiu pe exterior si glafuri din PVC in interior. Usile de acces vor fi din aluminiu.
5. Bordarea golurilor de la ferestre se face cu vata minerala bazaltica de 2 cm grosime, protejate la muchii cu profile din aluminiu si benzi de tesatura din fibra de sticla la ferestrele inlocuite.

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L. S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. LIDER ASOCIERE: S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.				Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
				Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3, CORP C5	Faza D.A.L.I.
				Adresa: Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti	
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara	SECTIUNE LONGITUDINALA - corp C3 situatie propusa	Plansa nr. A32
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:100		
Proiectat	arh. Florea Andrei Daniel		Data august 2017		
Desenat	ing. Matei Mihaela				

367



VIZAT
spre neschimbare
SECRETAR,

PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMÂNIA
MLEAT
Nr. 250
AI, AJ
INGINER
EXPERT TEHNIC

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00661
AE I

ORDINUL ARHITECȚILOR
DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel
FLOREA
Arhitect cu drept de semnătură

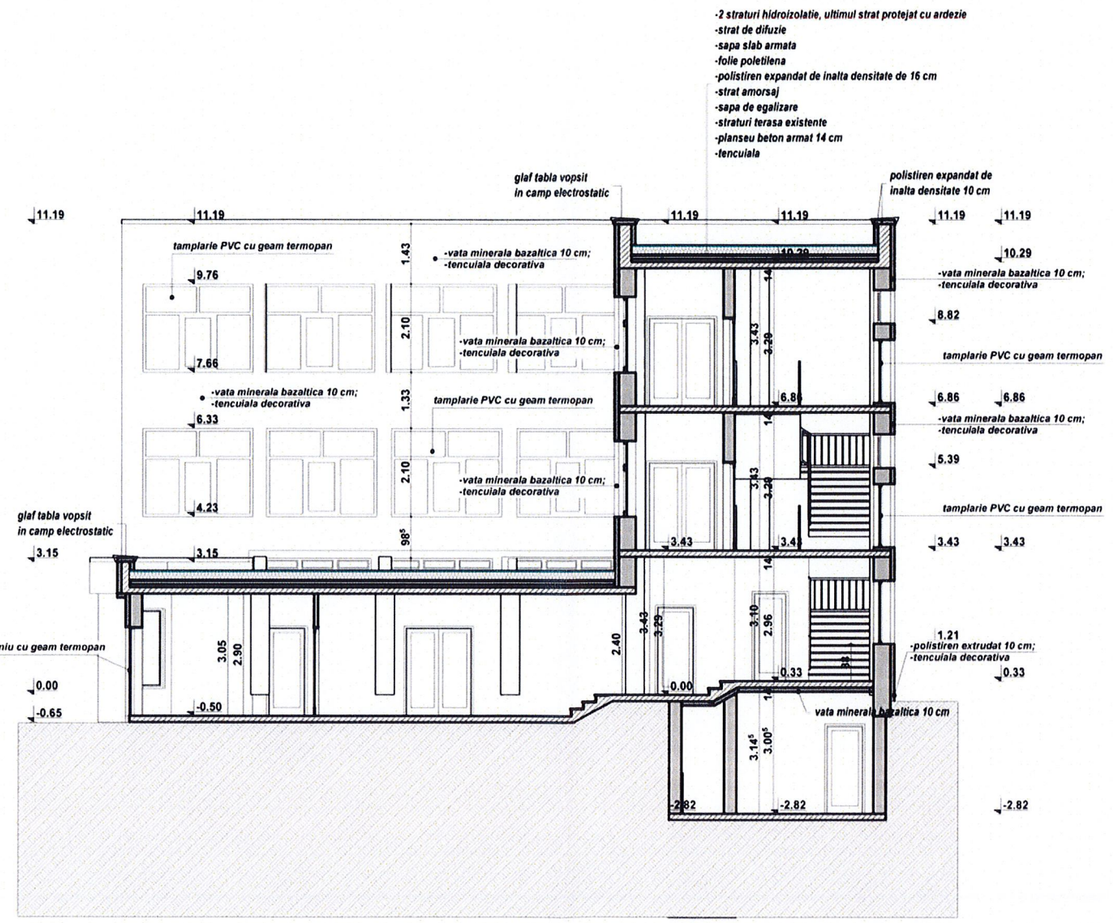
CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

Nota 1:
1. A se consulta impreuna cu documentele aferente D.A.L.I.
2. Orice modificare a prezentului proiect se va face numai cu acordul expertului tehnic si a auditorului energetic.
3. Dupa elaborarea proiectului tehnic, pe perioada executiei se vor respecta normativele si legile in vigoare, se vor urmari specificatiile tehnice ale materialelor utilizate in reabilitarea termica a constructiilor si se vor utiliza numai echipamente si materiale agrementate. In acelasi timp, constructorul va lua toate masurile privind protectia muncii si situatiile de urgenta, conform legislatiei in vigoare.
4. Inlocuirea tamplariei se va face doar in urma verificarii dimensiunilor fiecarui gol in parte de catre executant, la fata locului.

Nota 2
1. Izolarea termica a peretilor exteriori se face cu un strat de vata minerala bazaltica cu grosime de 10 cm montat pe pereţii exteriori, armat cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm, cu clasa de reactie la foc 60 min A1 sau A2-s1, d0.
2. Termoizolarea intradosului planseului subsolului cu un strat de vata minerala bazaltica de 10 cm grosime.
3. Termoizolarea planşeului peste ultimul nivel se face cu un strat de polistiren de inalta densitate de 16 cm grosime, montat peste un strat de amorsaj si un strat de sapa de egalizare, protejat cu un strat de folie de polietilena, un strat de sapa de protectie slab armata si doua straturi hidroizolante, ultimul fiind protejat cu ardezie.
4. Tâmplăria existentă se înlocuieste cu tâmplărie performantă cu rama PVC în sistem pentacameral, cu profile metalice galvanizate de ranforsare (acolo unde este cazul), cu geam termoizolant dublu 4-16-4, cu o suprafaţă tratată low-e (e ≤ 0.10) cu spaţiul dintre geamuri umplut cu argon, cu garnituri de etanşare între toc şi cercevele şi pe conturul geamurilor termoizolante. Tâmplăria va fi dotată cu dispozitivelfantelgrile pentru aerisirea controlată a spaţiilor ocupate si evitarea apariţiei condensului pe elementele arivelopei. In dreptul ferestrelor, se vor monta glafuri din aluminiu pe exterior si glafuri din PVC in interior. Usile de acces vor fi din aluminiu.
5. Bordarea golurilor de la ferestre se face cu vata minerala bazaltica de 2 cm grosime, protejate la muchii cu profile din aluminiu si benzi de fesatura din fibra de sticla la ferestrele inlocuite.

ASOCIEREA: S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L. S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. LIDER ASOCIERE: S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.			Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
			Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3, CORP C5	Faza D.A.L.I.
			Adresa: Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti	
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	SECTIUNE LONGITUDINALA - corp C3 situatie propusa	Plansa nr. A33
Sef proiect	ing. Popescu Claudia				
Proiectat	arh. Florea Andrei Daniel		Data august 2017		
Desenat	ing. Matei Mihaela				

368



Nota 1:
1. A se consulta impreuna cu documentele aferente D.A.L.I.
2. Orice modificare a prezentului proiect se va face numai cu acordul expertului tehnic si a auditorului energetic
3. Dupa elaborarea proiectului tehnic, pe perioada executiei se vor respecta normativele si legile in vigoare. Se vor urmari specificatiile tehnice ale materialelor utilizate in reabilitarea termica a constructiilor si se vor utiliza numai echipamente si materiale agrementate. In acelasi timp, constructorul va lua toate masurile privind protectia muncii si situatiile de urgenta, conform legislatiei in vigoare.
4. Inlocuirea tamplariei se va face doar in urma verificarii dimensiunilor fiecarui gol in parte de catre executant, la fata locului.

Nota 2
1. Izolarea termica a peretilor exteriori se face cu un strat de vata minerala bazaltica cu grosime de 10 cm montat pe pereții exteriori, armat cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm, cu clasa de reactie la foc 60 min A1 sau A2 s1 d0.
2. Termoizolarea intradosului planseului subsolului cu un strat de vata minerala bazaltica de 10 cm grosime.
3. Termoizolarea planseului peste ultimul nivel se face cu un strat de polistiren de inalta densitate de 16 cm grosime, montat peste un strat de amorsaj si un strad de sapa de egalizare, protejat cu un strat de folie de polietilena, un strat de sapa de protectie slab armata si doua straturi hidroizolante, ultimul fiind protejat cu ardezie.
4. Tâmplăria existentă se înlocuieste cu tâmplărie performantă cu ramă PVC în sistem pentacamerai, cu profile metalice galvanizate de ranforsare (acolo unde este cazul), cu geam termoizolant dublu 4-16-4 cu o suprafață tratată low-e (e ≤ 0.10), cu spațiul dintre geamuri umplut cu argon, cu garnituri de etanșare între toc și cercevele și pe conturul geamurilor termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu dispozitive/fante pentru aerisirea controlata a spatiilor ocupate si evitarea aparitiei condensului pe elementele anvelopei, in dreptul ferestrelor se vor monta glafuri din aluminiu pe exterior si glafuri din PVC in interior. Usile de acces vor fi din aluminiu.
5. Bordarea golurilor de la ferestre se face cu vata minerala bazaltica de 2 cm grosime protejate la muchii cu profile din aluminiu si benzi de tesatura din fibra de sticla la ferestrele inlocuite.

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

MANEA VALENTINA-IULIANA ROMÂNIA MEDIU Nr. 00661 AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

PAVEL GH. CONSTANTIN ROMÂNIA MEDIU Nr. 2504 EXPERT TEHNIC

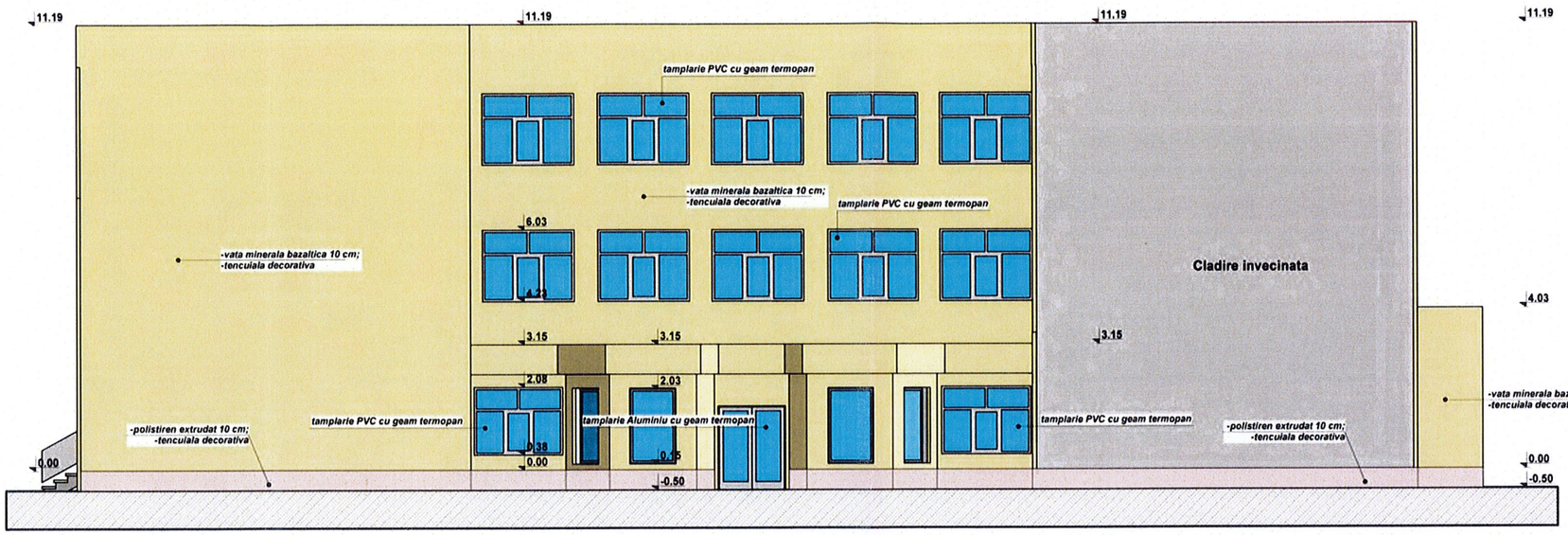
ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA 5019 Andrei-Daniel FLOREA

HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI - ROMÂNIA

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L. S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. LIDER ASOCIERE: S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.			Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti
			Pr. nr.: 4/2017
			Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3, CORP C5
			Faza D.A.L.I.
			Adresa: Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		
Proiectat	arh. Florea Andrei Daniel		Data august 2017
Desenat	ing. Matei Mihaela		
	SECTIUNE TRANSVERSALA - corp C3 situatie propusa		Plansa nr. A34

369



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Nota 1:
1. A se consulta impreuna cu documentele aferente D.A.L.I.
2. Orice modificare a prezentului proiect se va face numai cu acordul expertului tehnic si a auditorului energetic
3. Dupa elaborarea proiectului tehnic, pe perioada executiei se vor respecta normativele si legile in vigoare.
se vor urmari specificatiile tehnice ale materialelor utilizate in reabilitarea termica a constructiilor si se vor utiliza numai echipamente si materiale agrementate. In acelasi timp, constructorul va lua toate masurile privind protectia muncii si situatiile de urgenta, conform legislatiei in vigoare.
4. Inlocuirea tamplariei se va face doar in urma verificarii dimensiunilor fiecarui gol in parte de catre executant, la fata locului.

Nota 2
1. Izolarea termica a peretilor exteriori se face cu un strat de vata minerala bazaltica cu grosime de 10 cm montat pe perete exterior, armat cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm, cu clasa de reactie la foc 60 mm A1 sau A2-s1, d0
2. Termoizolarea intradosului planseului subsolului cu un strat de vata minerala bazaltica de 10 cm grosime
3. Termoizolarea planseului peste ultimul nivel se face cu un strat de polistiren de inalta densitate de 16 cm grosime montat peste un strat de amorsaj si un strad de sapa de egalizare, protejat cu un strat de folie de polietilena, un strat de sapa de protectie slab armata si doua straturi hidroizolante, ultimul fiind protejat cu ardezie
4. Tamplaria existenta se inlocuieste cu tamplarie performanta cu rama PVC in sistem pentacamerar, cu profile metalice galvanizate de ranforsare (acolo unde este cazul), cu geam termoizolant dublu 4-16-4 cu o suprafata tratata low-e (e ≤ 0.10), cu spatiul dintre geamuri umplut cu argon, cu garnituri de etansare intre toc si cercevele si pe conturul geamurilor termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu dispozitivi/fante/grile pentru aerisirea controlata a spatiilor ocupate si evitarea aparitiei condensului pe elementele anvelopei. In dreptul ferestrelor se vor monta glafuri din aluminiu pe exterior si glafuri din PVC in interior. Usile de acces vor fi din aluminiu.
5. Bordarea golurilor de la ferestre se face cu vata minerala bazaltica de 2 cm grosime, protejate la muchii cu profile din aluminiu si benzi de tesatura din fibra de sticla la ferestrele inlocuite

ORDINUL ARHITECTILOR DIN ROMANIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA

MANEAN VALENTINA-IULIANA
ROMANIA
MDRT
Nr. 06661
AE

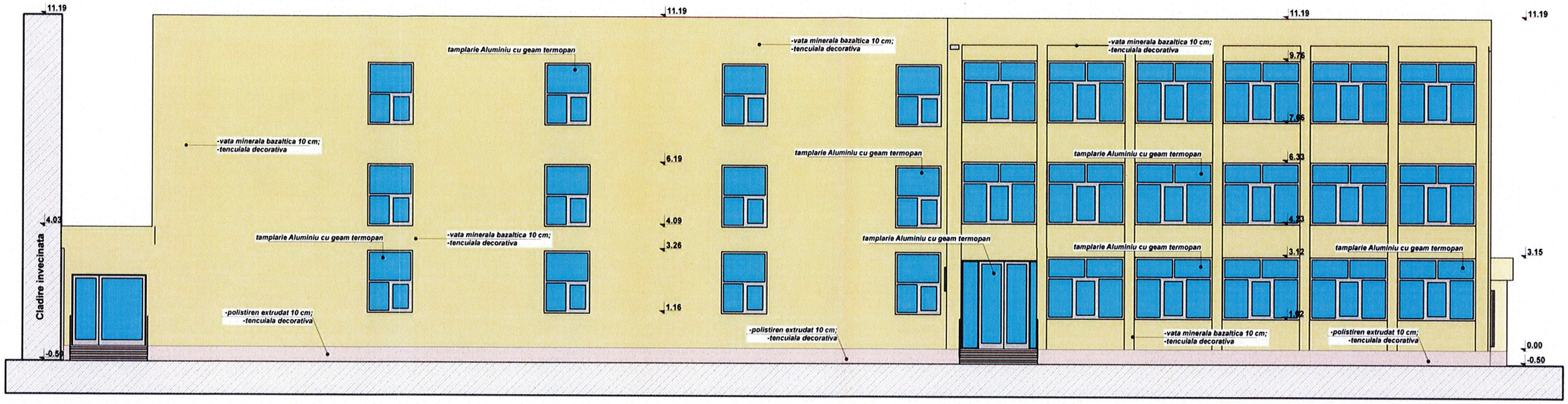
PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMANIA
MLPAT
Nr. 250
AI, AS
INGINER EXPERT TEHNIC

SOCIETATEA COMERCIALA
HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.
BUCURESTI, ROMANIA

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.** **S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.** LIDER ASOCIERE: **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.**				Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
				Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3, CORP C5** Adresa: **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza D.A.L.I.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	**FATADA PRINCIPALA - corp C3** **situatie propusa**	Plansa nr. **A35**
Sef proiect	ing. Popescu Claudia				
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017		
Desenat	ing. Matei Mihaela				

370



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00661
AE I
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMANIA
MLPAT
NR. 250
A1, A3
INGINER

SOCIETATEA COMERCIALA
HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.
BUCURESTI - ROMANIA

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLORE
Arhitect cu drept de

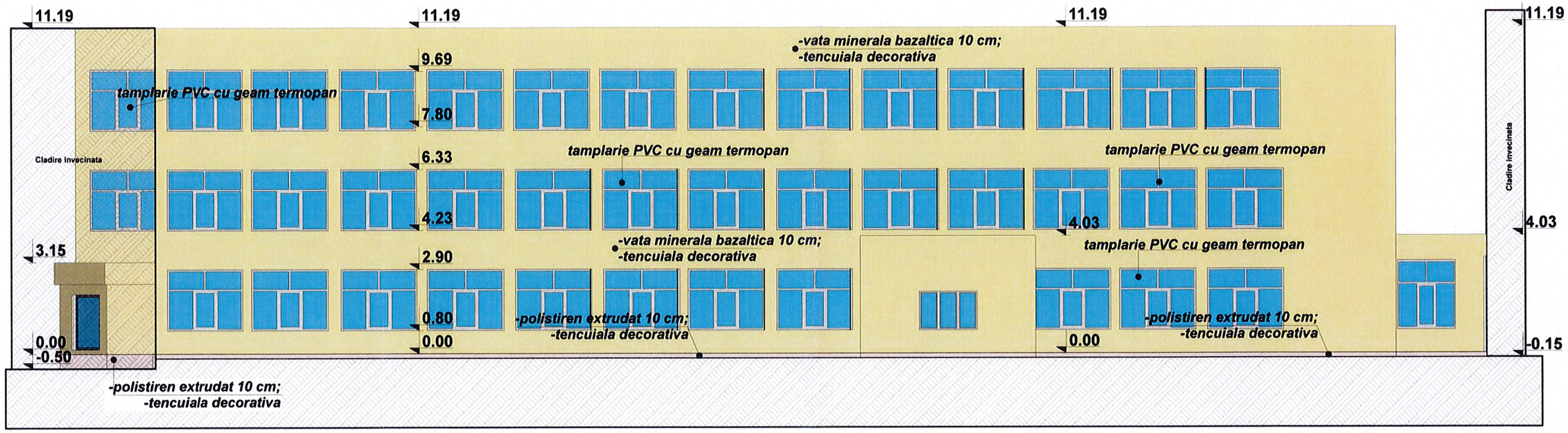
CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

Nota 1:
1. A se consulta impreuna cu documentele aferente D.A.L.I.
2. Orice modificare a prezentului proiect se va face numai cu acordul expertului tehnic si a auditorului energetic
3. Dupa elaborarea proiectului tehnic, pe perioada executiei se vor respecta normativele si legile in vigoare, se vor urmari specificatiile tehnice ale materialelor utilizate in reabilitarea termica a constructiilor si se vor utiliza numai echipamente si materiale agrementate. In acelasi timp, constructorul va lua toate masurile privind protectia muncii si situatiile de urgenta, conform legislatiei in vigoare.
4. Inlocuirea tamplariei se va face doar in urma verificarii dimensiunilor fiecarui gol in parte de catre executant, la fata locului

Nota 2
1. Izolarea termica a peretilor exteriori se face cu un strat de vata minerala bazaltica cu grosime de 10 cm montat pe pereți exteriori, armat cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm, cu clasa de reactie la foc 60 min A1 sau A2-s1, d0
2. Termoizolarea intradosului planseului subsolului cu un strat de vata minerala bazaltica de 10 cm grosime
3. Termoizolarea planseului peste ultimul nivel se face cu un strat de polistiren de inalta densitate de 16 cm grosime, montat peste un strat de amorsaj si un strad de sapa de egalizare, protejat cu un strat de folie de polietilena, un strat de sapa de protectie slab armata si doua straturi hidroizolante, ultimul fiind protejat cu ardezie
4. Tâmplăria existentă se înlocuieste cu tâmplărie performantă cu ramă PVC în sistem pentacameral, cu profile metalice galvanizate de ranforsare (acolo unde este cazul), cu geam termoizolant dublu 4-16-4, cu o suprafață tratată low-e (e ≤ 0.10) cu spațiul dintre geamuri umplut cu argon, cu garnituri de etanșare între toc și cercevele și pe conturul geamurilor termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu dispozitivele/fante/grile pentru aerisirea controlata a spatiilor ocupate si evitarea apariției condensului pe elementele anvelopei. In dreptul ferestrelor, se vor monta glafuri din aluminiu pe exterior si glafuri din PVC in interior. Usile de acces vor fi din aluminiu
5. Bordarea golurilor de la ferestre se face cu vata minerala bazaltica de 2 cm grosime, protejate la muchii cu profile din aluminiu si benzi de tesatura din fibra de sticla la ferestrele inlocuite

ASOCIEREA: **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.** **S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.** *LIDER ASOCIERE:* **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.**				Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
				Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3, CORP C5** Adresa: **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza D.A.L.I.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	**FATADA LATERALA STANGA - corp C3**	Plansa nr. **A36**
Sef proiect	ing. Popescu Claudia				
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	**situatie propusa**	
Desenat	ing. Matei Mihaela				

3+1



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Nota 1:
1. A se consulta impreuna cu documentele aferente D.A.L.I.
2. Orice modificare a prezentului proiect se va face numai cu acordul expertului tehnic si a auditorului energetic
3. Dupa elaborarea proiectului tehnic, pe perioada executiei se vor respecta normativele si legile in vigoare, se vor urmari specificatiile tehnice ale materialelor utilizate in reabilitarea termica a constructiilor si se vor utiliza numai echipamente si materiale agrementate. In acelasi timp, constructorul va lua toate masurile privind protectia muncii si situatiile de urgenta, conform legislatiei in vigoare.
4. Inlocuirea tamplariei se va face doar in urma verificarii dimensiunilor fiecarui gol in parte de catre executant, la fata locului.

Nota 2
1. Izolarea termica a peretilor exteriori se face cu un strat de vata minerala bazaltica cu grosime de 10 cm montat pe pereţii exteriori, armat cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm, cu clasa de reactie la foc 60 min A1 sau A2-s1, d0.
2. Termoizolarea intradosului planseului subsolului cu un strat de vata minerala bazaltica de 10 cm grosime.
3. Termoizolarea planseului peste ultimul nivel se face cu un strat de polistiren de inalta densitate de 16 cm grosime, montat peste un strat de amorsaj si un strad de sapa de egalizare, protejat cu un strat de folie de polietilena, un strat de sapa de protectie slab armata si doua stratun hidroizolante, ultimul fiind protejat cu ardezie.
4. Tâmplăria existentă se înlocuieste cu tâmplărie performantă cu ramă PVC în sistem pentacamerai, cu profile metalice galvanizate de ranforsare (acolo unde este cazul), cu geam termoizolant dublu 4-16-4, cu o suprafaţă tratată low-e (e ≤ 0.10) cu spaţiul dintre geamuri umplut cu argon, cu garnituri de etanşare între toc şi cercevele şi pe conturul geamurilor termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu dispozitivel/fante/grile pentru aerisirea controlata a spatiilor ocupate si evitarea apariţiei condensului pe elementele anvelopei. In dreptul ferestrelor, se vor monta glafuri din aluminiu pe exterior si glafuri din PVC in interior. Usile de acces vor fi din aluminiu.
5. Bordarea golurilor de la ferestre se face cu vata minerala bazaltica de 2 cm grosime, protejate la muchii cu profile din aluminiu si benzi de tesatura din fibra de sticla la ferestrele inlocuite.

SOCIETATEA COMERCIALĂ HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCURESTI - ROMANIA

MANEA V. VALENTINA-IULIANA ROMÂNIA M.D.R.T. Nr. 00661 AE1 AUDITOR ENERGETIC PENRUCLADIRI

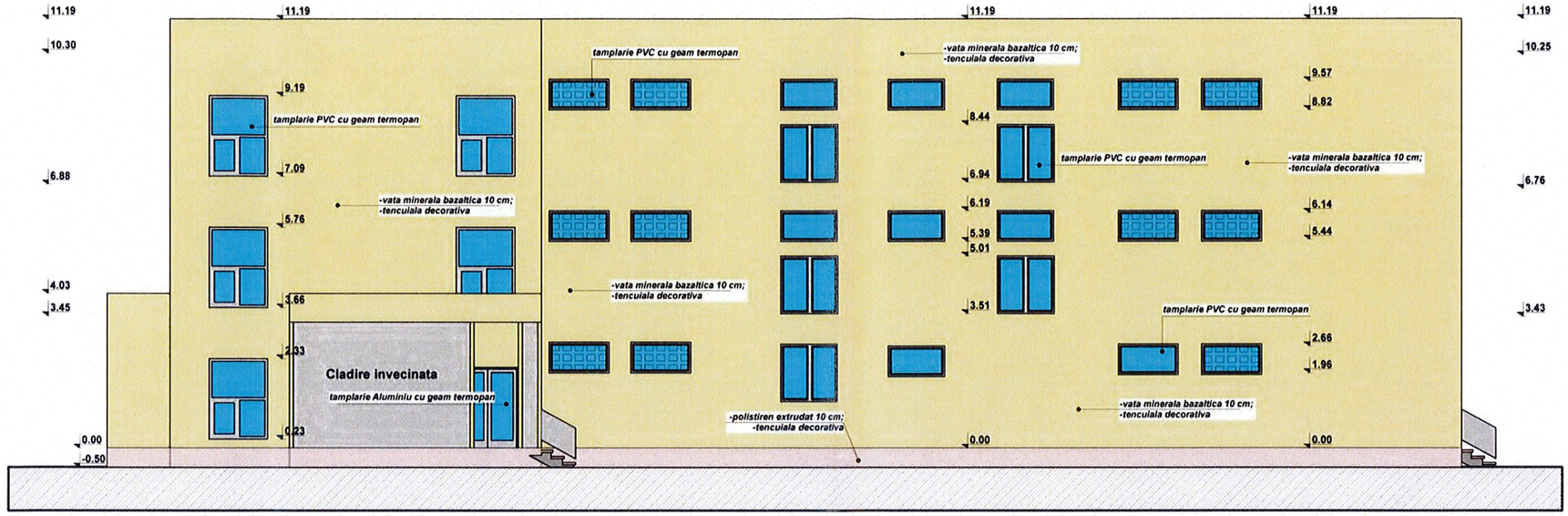
ORDINUL ARHITECŢILOR DIN ROMÂNIA 5019 Andrei-Daniel FLOREA Arhitect cu drept de semnătură

PAVEL GH. CONSTANTIN ROMANIA MEDAT Nr. 250 A1, A3 INGINER TEHNIC

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.** **S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.** *LIDER ASOCIERE:* **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.**				Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
				Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3, CORP C5** Adresa: **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza D.A.L.I.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	**FATADA LATERALA DREAPTA - corp C3**	Plansa nr. **A37**
Sef proiect	ing. Popescu Claudia				
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	**situatie propusa**	
Desenat	ing. Matei Mihaela				

372



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00661
AE 1a
AUDITOR ENERGETIC PENRU CLĂDIRI

PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMÂNIA
M.L.P.A.T.
NR. 250
A1, A3
INGINER
EXPERT TEHNIC

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
Arhitect cu drept de semnătură

SOCIETATEA COMERCIALĂ
HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.
BUCUREȘTI - ROMÂNIA

Nota 1:
1. A se consulta impreuna cu documentele aferente D.A.L.I.
2. Orice modificare a prezentului proiect se va face numai cu acordul expertului tehnic si a auditorului energetic
3. Dupa elaborarea proiectului tehnic, pe perioada executiei se vor respecta normativele si legile in vigoare, se vor urmari specificatiile tehnice ale materialelor utilizate in reabilitarea termica a constructiilor si se vor utiliza numai echipamente si materiale agrementate. In acelasi timp, constructorul va lua toate masurile privind protectia muncii si situatiile de urgenta, conform legislatiei in vigoare
4. Inlocuirea tamplariei se va face doar in urma verificarii dimensiunilor fiecarui gol in parte de catre executant, la fata locului

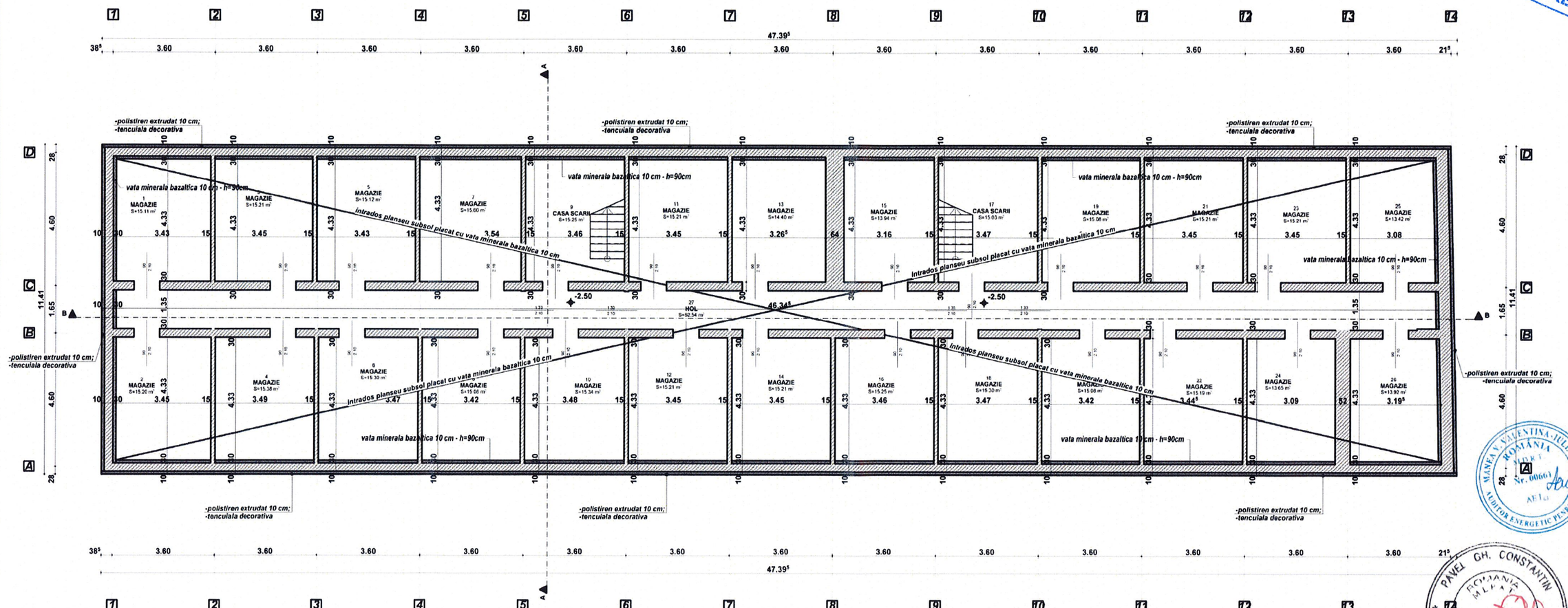
Nota 2
1. Izolarea termica a peretilor exteriori se face cu un strat de vata minerala bazaltica cu grosime de 10 cm montat pe pereții exteriori, armat cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm, cu clasa de reactie la foc 60 min A1 sau A2-s1, d0
2. Termoizolarea intradosului planseului subsolului cu un strat de vata minerala bazaltica de 10 cm grosime
3. Termoizolarea planseului peste ultimul nivel se face cu un strat de polistiren de inalta densitate de 16 cm grosime, montat peste un strat de amorsaj si un strad de sapa de egalizare, protejat cu un strat de folie de polietilena, un strat de sapa de protectie slab armata si doua stratun hidroizolante, ultimul fiind protejat cu ardezie
4. Tâmplăria existentă se înlocuieste cu tâmplărie performantă cu ramă PVC în sistem pentacameral, cu profile metalice galvanizate de ranforsare (acolo unde este cazul), cu geam termoizolant dublu 4-16-4, cu o suprafață tratată low-e (e ≤ 0.10) cu spațiul dintre geamuri umplut cu argon, cu garnituri de etanșare între toc și cercevele și pe conturul geamurilor termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu dispozitivel/fantelgrile pentru aerisirea controlata a spatiilor ocupate si evitarea aparitiei condensului pe elementele anvelopei. In dreptul ferestrelor se vor monta glafuri din aluminiu pe exterior si glafuri din PVC in interior. Usile de acces vor fi din aluminiu
5. Bordarea golurilor de la ferestre se face cu vata minerala bazaltica de 2 cm grosime, protejate la muchii cu profile din aluminiu si benzi de tesatura din fibra de sticla la ferestrele inlocuite

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.** **S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.** *LIDER ASOCIERE:* **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.**				Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
				Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3, CORP C5**	Faza D.A.L.I.
				Adresa: **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	**FATADA POSTERIOARA - corp C3**	Plansa nr. **A38**
Sef proiect	ing. Popescu Claudia				
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	**situatie propusa**	
Desenat	ing. Matei Mihaela				

373

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,



Nota 1:
1. A se consulta impreuna cu documentele aferente D.A.L.I.
2. Orice modificare a prezentului proiect se va face numai cu acordul expertului tehnic si a auditorului energetic.
3. Dupa elaborarea proiectului tehnic, pe perioada executiei se vor respecta normativele si legile in vigoare; se vor urmari specificatiile tehnice ale materialelor utilizate in reabilitarea termica a constructiei si se vor utiliza numai echipamente si materiale agrementate. In acelasi timp, constructorul va lua toate masurile privind protectia muncii si situatiile de urgenta, conform legislatiei in vigoare.
4. Inlocuirea tamplariei se va face doar in urma verificarii derensurilor fiecarui golin parte de catre executant, la fata locului.

Nota 2
1. Izolarea termica a peretilor exterior se face cu un strat de vata minerala bazaltica cu grosime de 10 cm montat pe peretii exteriori, armat cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm, cu clasa de reactie la foc 60 min A1 sau A2-s1, d0
2. Planseul subsolului se va termoizola cu un strat de vata minerala bazaltica de 10 cm grosime la intrados, intors (150 m pe peretii verticali de contur
3. Termoizolarea planseului peste ultimul nivel se face cu un strat de polistiren de inalta densitate de 15 cm grosime, montat peste un strat de amorsaj si un strat de sapa de egalizare, protejat cu un strat de folie de polietilena, un strat de sapa de protectie slab armata si doua straturi hidroizolante ultimul fiind protejat cu ardezie.
4. Tamplaria exterioara se inlocuieste cu tamplarie performanta cu rama PVC in sistem pentacamerat, cu profile metalice galvanizate de rainforsare (acolo unde este cazul), cu geam termoizolant dublu 4-16-4, cu o suprafata tratata low-e (e ≤ 0,10) si cu spatiul dintre geamuri umplut cu argon, cu garnituri de etansare intre toc si cercevele si pe conturul geamurilor termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu dispozitive/falegrire pentru aerisirea controlata a spatiilor ocupate si evitarea aparitiei condensului pe elementele anvelopei. In dreptul ferestrelor se vor monta glafuri din aluminiu pe exterior si glafuri din PVC in interior.
5. Bordarea golurilor de la ferestre se face cu vata minerala bazaltica de 2 cm grosime, protejate la mucdis cu profile din aluminiu si benzi de tesatura din fibra de sticla la ferestrele inlocuite.
6. Fatadele termoizolate cu polistiren se vă inlătura aceasta fiind uzat moral si fizic.

HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI, ROMÂNIA

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
Arhitect cu drept de semnătură

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
AUDITOR
Nr. 00661
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMÂNIA
MEDIAT
Nr. 2501
AI, AJ
INGINER EXPERT TEHNIC

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

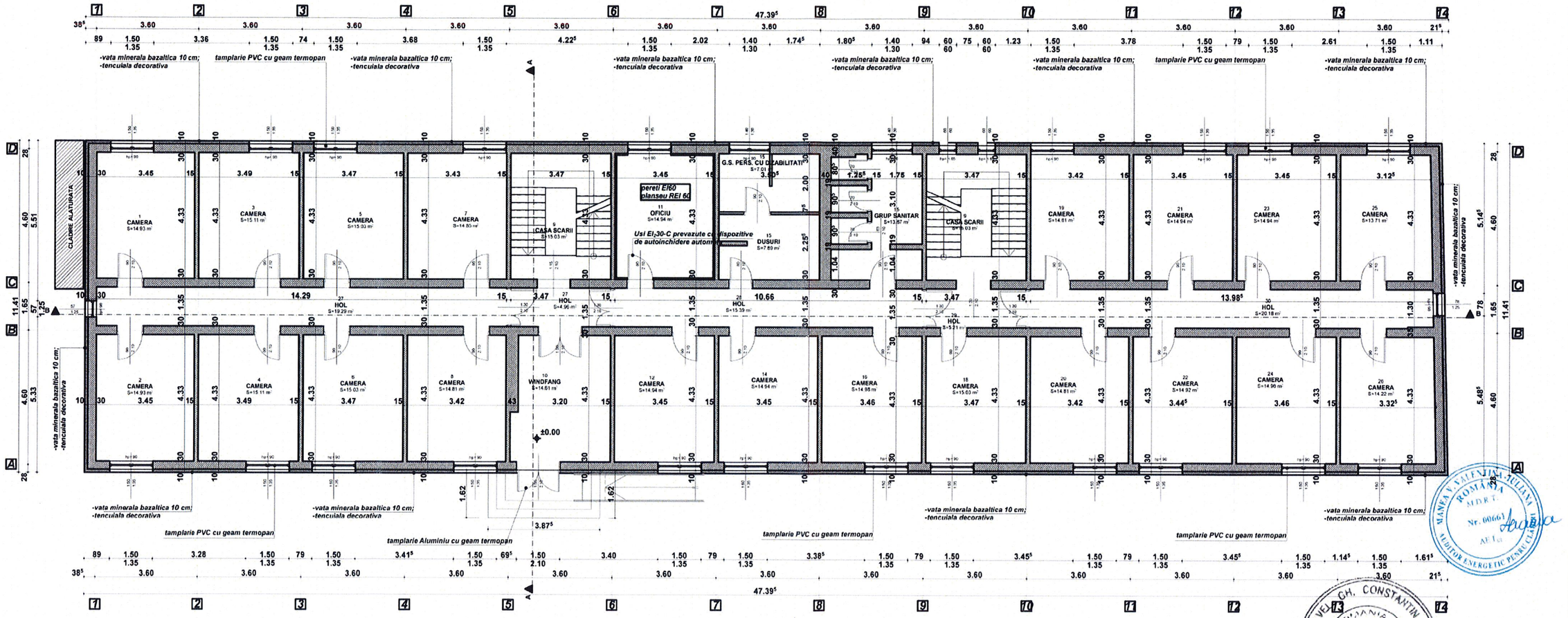
ASOCIEREA: S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L. S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. LIDER ASOCIERE: S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.			Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti
			Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5
			Adresa: Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017
Desenat	ing. Matei Mihaela		

PLAN SUBSOL

situatie propusa

Pr. nr.: 4/2017
Faza D.A.L.I.
Plansa nr. **A39**
374

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,



MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00661
AE I
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMÂNIA
M.L.P.A.T.
Nr. 250
A1, A3
INGINER
EXPERT TEHNIC

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
Arhitect cu drept de semnătură

SOCIETATEA COMERCIALĂ HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI - ROMÂNIA

Nota 1:
1. A se consulta impreuna cu documentele aferente D.A.L.I.
2. Orice modificare a prezentului proiect se va face numai cu acordul expertului tehnic si a auditorului energetic.
3. Dupa elaborarea proiectului tehnic, pe perioada executiei se vor respecta normativele si legile in vigoare, se vor urmari specificatiile tehnice ale materialelor utilizate in reabilitarea termica a constructiilor si se vor utiliza numai echipamente si materiale agrementate. In acelasi timp, constructorul va lua toate masurile privind protectia muncii si situatiile de urgenta, conform legislatiei in vigoare.
4. Inlocuirea tamplariei se va face doar in urma verificarii dimensiunilor fiecarui gol in parte de catre executant, la fata locului.

Nota 2
1. Izolarea termica a peretilor exteriori se face cu un strat de vata minerala bazaltica cu grosime de 10 cm montat pe pereții exteriori, armat cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm, cu clasa de reactie la foc 60 min A1 sau A2-s1, d0.
2. Planseul subsolului se va termoizola cu un strat de vata minerala bazaltica de 10 cm grosime la intrados, intors 0.90 m pe pereții verticali de contur.
3. Termoizolarea planșeului peste ultimul nivel se face cu un strat de polistiren de inalta densitate de 15 cm grosime, montat peste un strat de amorsa, si un strat de sapa de egalizare, protejat cu un strat de folie de polietilena, un strat de sapa de protectie slab armata si doua straturi hidroizolante, ultimul fiind protejat cu ardezie.
4. Tâmplăria existentă se înlocuieste cu tâmplărie performantă cu ramă PVC în sistem pentacameral, cu profile metalice galvanizate de ranforsare (acolo unde este cazul), cu geam termoizolant dublu 4-16-4, cu o suprafață tratată low-e (ε ≤ 0.10) cu spațiul dintre geamuri umplut cu argon, cu garnituri de etanșare între toc și cercevele și pe conturul geamurilor termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu dispozitive/tanteignire pentru aerisirea controlata a spatiilor ocupate si evitarea apartiei condensului pe elementele anvelopei. In dreptul ferestrelor se vor monta glafuri din aluminiu pe exterior si glafuri din PVC in interior.
5. Bordarea golurilor de la ferestre se face cu vata minerala bazaltica de 2 cm grosime, protejate la muchii cu profile din aluminiu si benzi de tesatura din fibra de sticla la ferestrele inlocuite.
6. Fatadele termoizolate cu polistiren se va inlatura acesta fiind uzat moral si fizic.

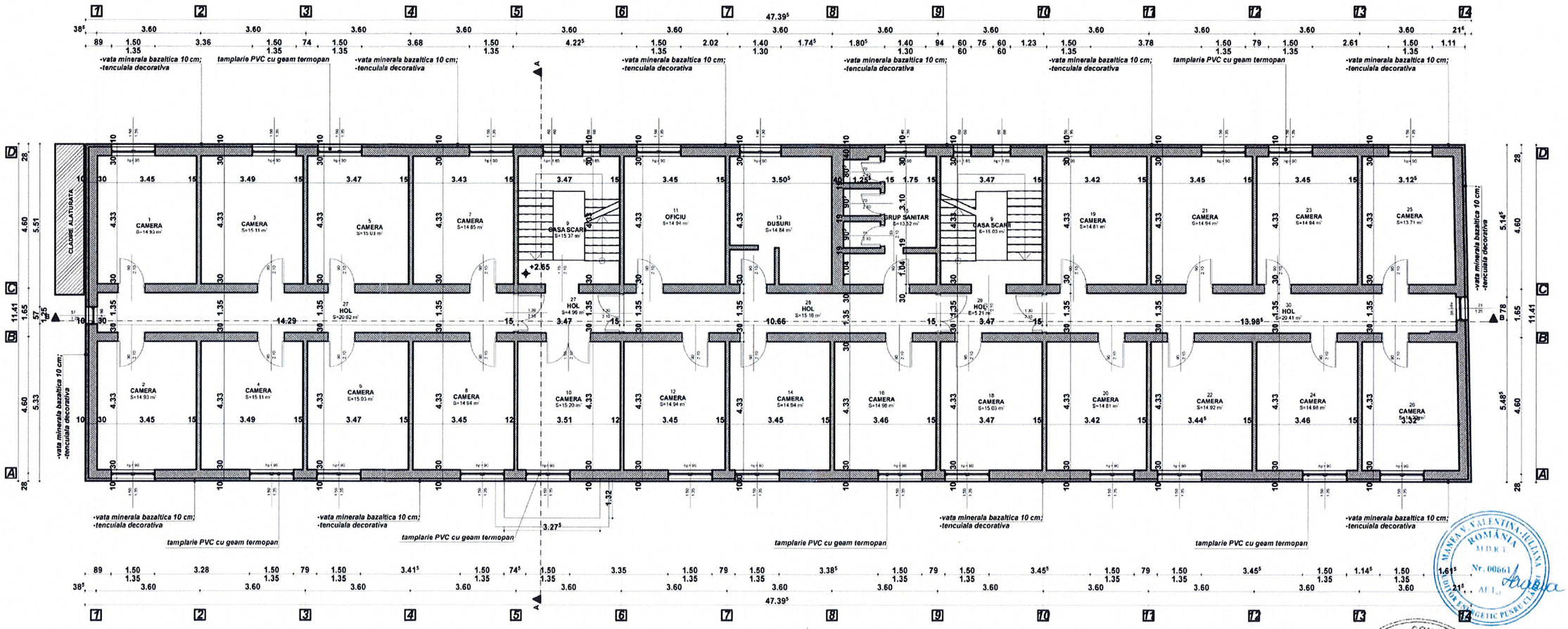
CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.** **S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.** *LIDER ASOCIERE:* **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.**			Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
			Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5** Adresa: **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza D.A.L.I.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	**PLAN PARTER**
Sef proiect	ing. Popescu Claudia			
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	**situatie propusa**
Desenat	ing. Matei Mihaela			

Plansa nr. **A40**

375

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,



MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00661
AE1
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
Arhitect cu drept de semnătură

SOCIETATEA COMERCIALA HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCURESTI - ROMANIA

PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMANIA
MEDIAT
NR. 250

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

Nota 1:
1. A se consulta impreuna cu documentele aferente D.A.L.I.
2. Orice modificare a prezentului proiect se va face numai cu acordul expertului tehnic si a auditorului energetic
3. Dupa elaborarea proiectului tehnic, pe perioada executiei se vor respecta normativele si legile in vigoare, se vor urmari specificatiile tehnice ale materialelor utilizate in reabilitarea termica a constructiilor si se vor utiliza numai echipamente si materiale agrementate. In acelasi timp, constructorul va lua toate masurile privind protectia muncii si situatiile de urgenta, conform legislatiei in vigoare
4. Inlocuirea tamplariei se va face doar in urma verificarii dimensiunilor fiecarui gol in parte de catre executant, la fata locului

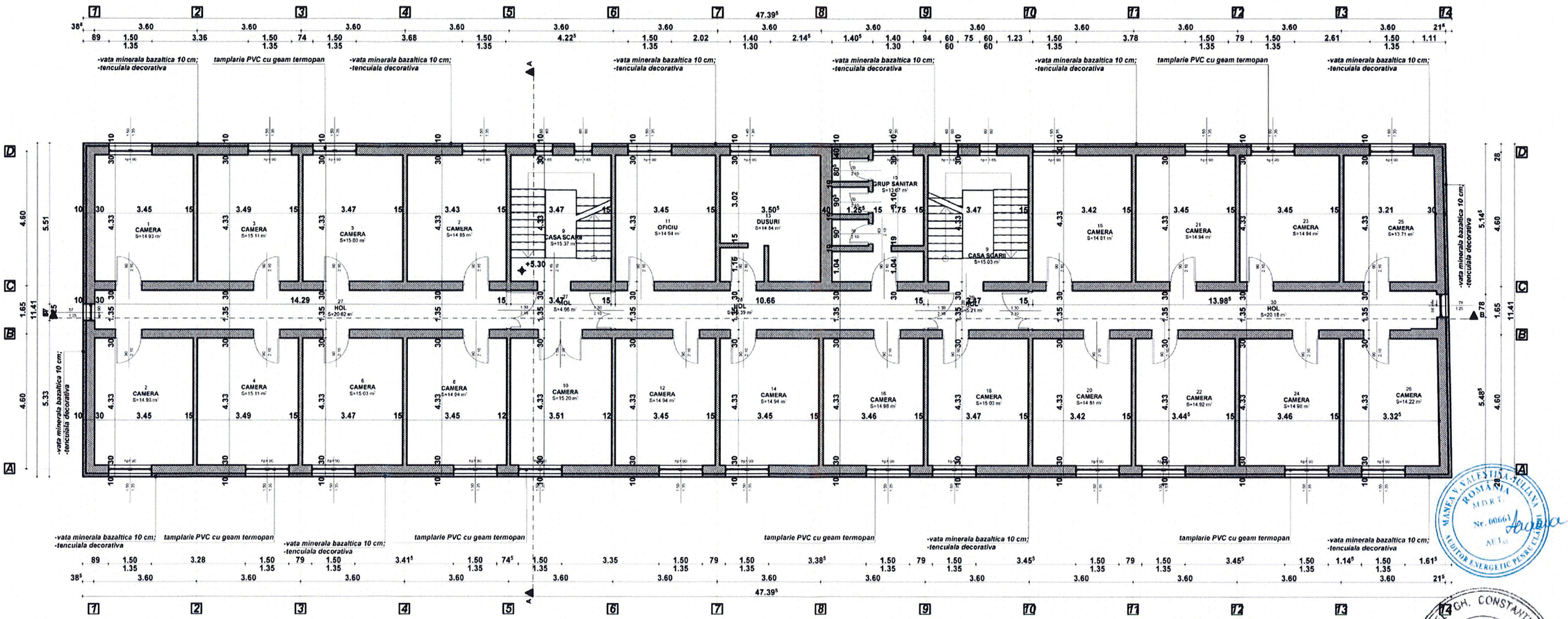
Nota 2
1. Izolarea termica a peretilor exteriori se face cu un strat de vata minerala bazaltica cu grosime de 10 cm montat pe peretii exteriori, armat cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm, cu clasa de reactie la foc 60 min A1 sau A2-s1, d0.
2. Planseul subsolului se va termoizola cu un strat de vata minerala bazaltica de 10 cm grosime la intrados, intors 0,90 m pe peretii verticali de contur
3. Termoizolarea planseului peste ultimul nivel se face cu un strat de polistiren de inalta densitate de 15 cm grosime, montat peste un strat de amorsaj si un strat de sapa de egalizare, protejat cu un strat de folie de polietilena, un strat de sapa de protectie slab armata si doua straturi hidroizolante, ultimul fiind protejat cu ardezie
4. Tâmplăria existentă se înlocuieste cu tâmplărie performantă cu ramă PVC în sistem pentacameral, cu profile metalice galvanizate de ranforsare (acolo unde este cazul), cu geam termoizolant dublu 4-16-4, cu o suprafață tratată low-e (e ≤ 0,10) cu spațiul dintre geamuri umplut cu argon, cu garnituri de etanșare între toc și cercevele și pe contur, geamurilor termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu dispozitive/tanteligrile pentru aerisirea controlata a spatiilor ocupate si evitarea apartiei condensului pe elementele anvelopei. In dreptul ferestrelor se vor monta glafuri din aluminiu pe exterior si glafuri din PVC in interior
5. Bordarea golurilor de la ferestre se face cu vata minerala bazaltica de 2 cm grosime, protejate la muchii cu profile din aluminiu si benzi de tesatura din fibra de sticla la ferestrele inlocuite
6. Fatadele termoizolate cu polistiren se va inlatura acesta fiind uzat moral si fizic

ASOCIEREA: *S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.* *S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.* *LIDER ASOCIERE:* *S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.*			Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
			Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5** Adresa: Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti	Faza D.A.L.I.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	**PLAN ETAJ 1**
Sef proiect	ing. Popescu Claudia			
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	**situatie propusa**
Desenat	ing. Matei Mihaela			

Plansa nr. **A41**

376

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,



Nota 1:
1. A se consulta impreuna cu documentele aferente D.A.L.I.
2. Orice modificare a prezentului proiect se va face numai cu acordul expertului tehnic si a auditorului energetic.
3. Dupa elaborarea proiectului tehnic pe perioada executiei se vor respecta normativele si legile in vigoare se vor urmari specificatiile tehnice ale materialelor utilizate in reabilitarea termica a constructiilor si se vor utiliza numai echipamente si materiale agrementate. In acelasi timp, constructorul va lua toate masurile privind protectia muncii si situatiile de urgenta conform legislatiei in vigoare.
4. Inlocuirea tamplariei se va face doar in urma verificarii dimensiunilor fiecarui gol in parte de catre executant, la fata locului.

Nota 2
1. Izolarea termica a peretilor exteriori se face cu un strat de vata minerala bazaltica cu grosime de 10 cm montat pe peretii exteriori, armat cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm, cu clasa de reactie la foc 60 min A1 sau A2-s1 ,d0
2. Planseul subsolului se va termoizola cu un strat de vata minerala bazaltica de 10 cm grosime la intrados intors 0.50 m pe peretii verticali de contur.
3. Termoizolarea planseului peste ultimul nivel se face cu un strat de polistiren de inalta densitate de 15 cm grosime, montat peste un strat de amorsa, si un strat de sapa de egalizare, protejat cu un strat de folie de polietilena, un strat de sapa de protectie slab armata si doua straturi hidroizolante, ultimul fiind protejat cu ardezie.
4. Tâmplăria existentă se înlocuieşte cu tâmplărie performantă cu ramă PVC în sistem pentacameral, cu profile metalice galvanizate de rinforsare (acolo unde este cazul), cu geam termoizolant dublu 4-16-4 cu o suprafaţă tratată low-e (ε ≤ 0.10) cu spaţiul dintre geamuri umplut cu argon, cu garnituri de etanşare între toc şi cercevele şi pe conturul geamurilor termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu dispozitive/tantelgrile pentru aerisirea controlata a spatiilor ocupate si evitarea aparitiei condensului pe elementele anvelopei. In dreptul ferestrelor se vor monta glafuri din aluminiu pe exterior si glafuri din PVC in interior.
5. Bordarea golurilor de la ferestre se face cu vata minerala bazaltica de 2 cm grosime, protejate la muchii cu profile din aluminiu si benzi de tesatura din fibra de sticla la ferestrele inlocuite.
6. Fatadele termoizolate cu polistiren se vă inlătura acesta fiind uzat moral si fizic.

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00661
AE I a
AUDITOR ENERGETIC PERSPECTIVĂ

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
Arhitect cu drept de semnătură

SOCIETATEA COMERCIALA HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI, ROMÂNIA

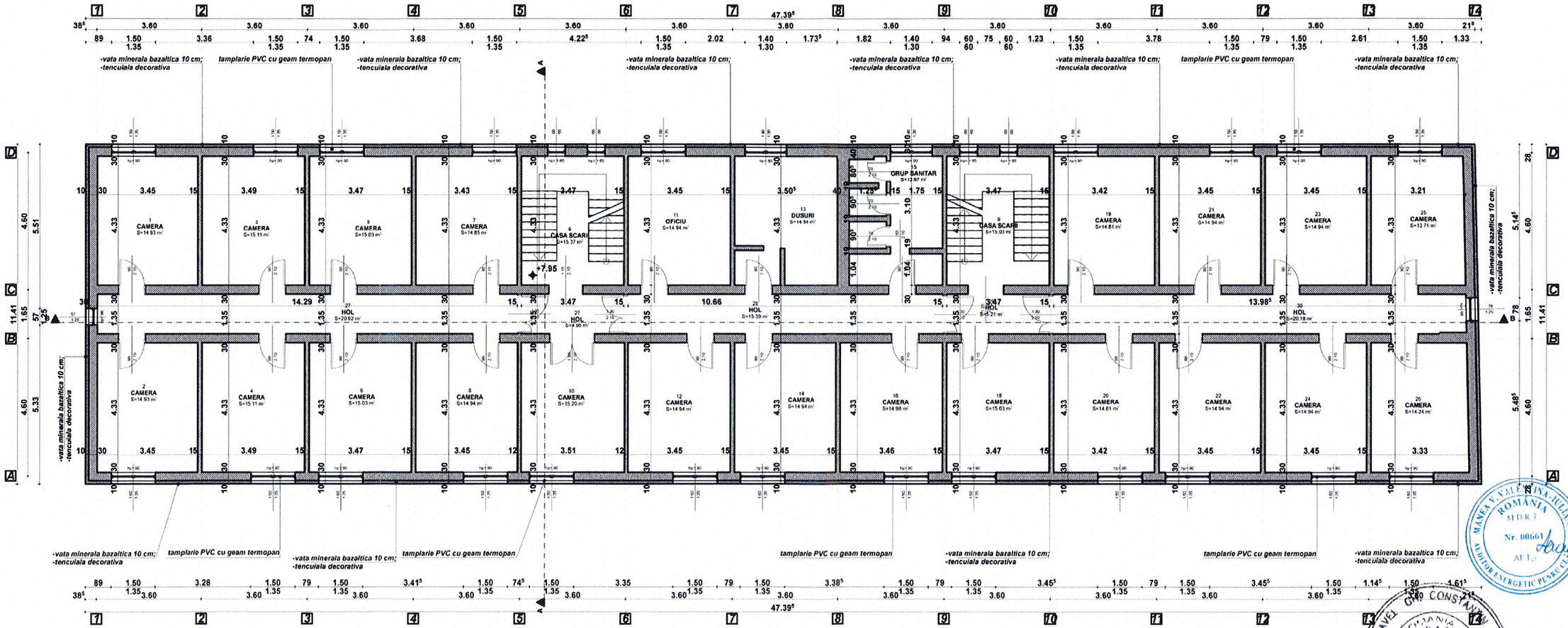
PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 2...
41, A3
INGINER TEHNIC

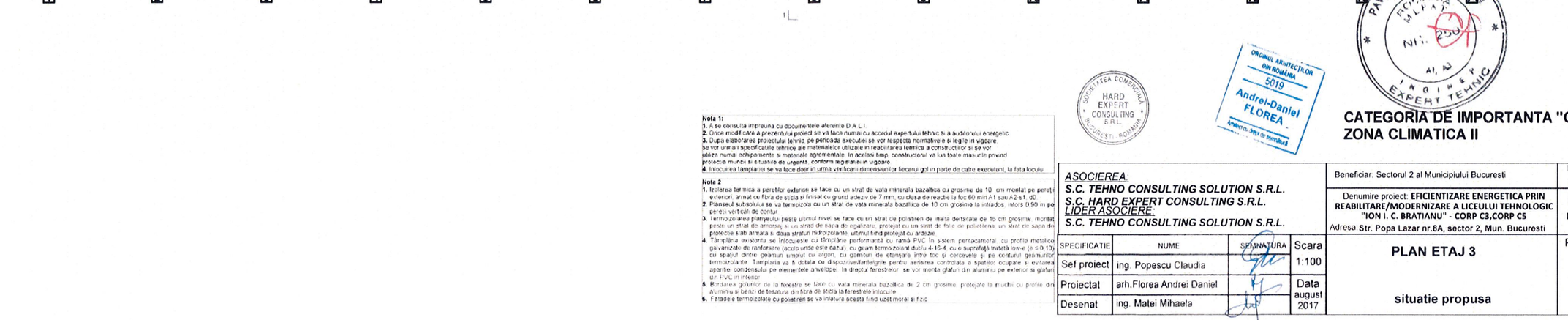
CATEGORIA DE IMPORTANȚĂ "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.*** ***S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.*** *LIDER ASOCIERE:* ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.***				Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
				Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5** Adresa: **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza D.A.L.I.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNĂTURA	Scara	**PLAN ETAJ 2**	Plansa nr. **A42**
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:100		
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	**situatie propusa**	
Desenat	ing. Matei Mihaela				

377

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,





CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

Nota 1:
1. A se consulta impreuna cu documentele aferente D.A.L.I.
2. Orice modificare a prezentului proiect se va face numai cu acordul expertului tehnic si a auditorului energetic.
3. Dupa elaborarea proiectului tehnic pe perioada executiei se vor respecta normativele si legile in vigoare se vor urmari specificatiile tehnice ale materialelor utilizate in reabilitarea termica a constructiilor si se vor utiliza numai echipamente si materiale agrementate. In acelasi timp, constructorul va lua toate masurile privind protectia muncii si situatiile de urgenta, conform legislatiei in vigoare.
4. Inlocuirea tamplariei se va face doar in urma verificarii dimensiunilor fiecarui gol in parte de catre executant, la fata locului.

Nota 2
1. Izolarea termica a peretilor exteriori se face cu un strat de vata minerala bazaltica cu grosime de 10 cm montat pe peretii exteriori, armat cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm, cu clasa de reactie la foc 60 min A1 sau A2-s1, d0.
2. Planseul subsolului se va termoizola cu un strat de vata minerala bazaltica de 10 cm grosime la intrados, intors 0.50 m pe peretii verticali de contur.
3. Termoizolarea planseului peste ultimul nivel se face cu un strat de polistiren de inalta densitate de 15 cm grosime, montat peste un strat de amorsa, si un strat de sapa de egalizare, protejat cu un strat de folie de polietilena, un strat de sapa de protectie slab armata si doua straturi hidroizolante, ultimul fiind protejat cu ardezie.
4. Tamplaria existenta se inlocuieste cu tamplarie performanta cu rama PVC in sistem pentacamerali, cu profile metalice galvanizate de rinforsare (acolo unde este cazul) cu geam termoizolant dublu 4-16-4, cu o suprafata tratata low-e (e ≤ 0,10) cu spatiul dintre geamuri umplut cu argon, cu ganturi de etansare intre foi si cercevele si pe conturul geamurilor termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu dispozitive/tamplarie pentru aerisirea controlata a spatiilor ocupate si evitarea aparirii condensului pe elementele anvelopei. In dreptul ferestrelor se vor monta glafuri din aluminiu pe exterior si glafuri din PVC in interior.
5. Bordarea golurilor de la ferestre se face cu vata minerala bazaltica de 2 cm grosime, protejate la muchii cu profile din aluminiu si benzi de tesatura din fibra de sticla la ferestrele inlocuite.
6. Fatadele termoizolate cu polistiren se vor inlatura acesta fiind uzat moral si fizic.

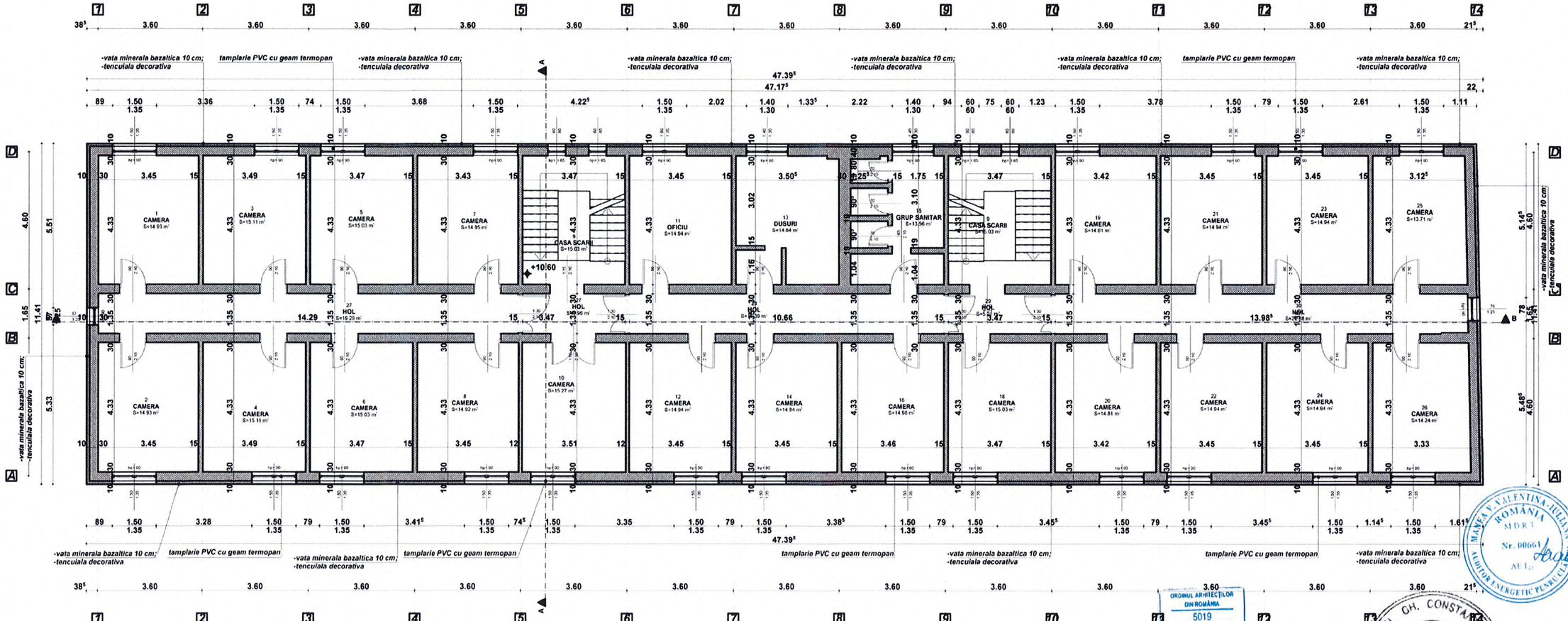
SOCIETATEA COMERCIALA HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCURESTI, ROMANIA

ORDINUL ARHITECTILOR DIN ROMANIA 5019 Andrei-Daniel FLOREA Membru cu drept de semnătură

ASOCIEREA: **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.** **S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.** *LIDER ASOCIERE:* **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.**			Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti
			Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5**
			Adresa: **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017
Desenat	ing. Matei Mihaela		

Pr. nr.: 4/2017	
Faza D.A.L.I.	
PLAN ETAJ 3	Plansa nr. **A43**
situatie propusa	378

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,



ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
Arhitect cu drept de semnătură

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00661
AE I
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMÂNIA
MEPAT
Nr. 250
A1, A3
INGINER
EXPERT TEHNIC

SOCIETATEA COMERCIALĂ
HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.
BUCUREȘTI - ROMÂNIA

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

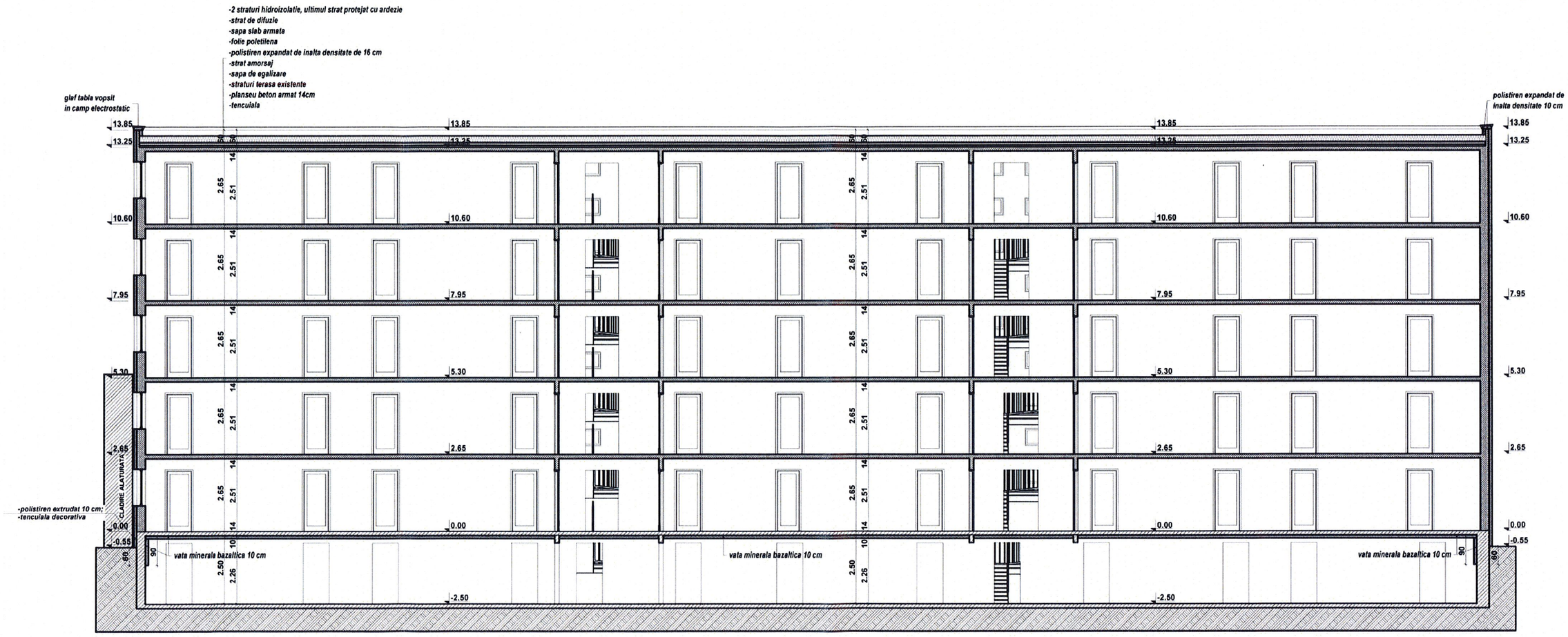
Nota 1:
1. A se consulta impreuna cu documentele aferente D.A.L.I.
2. Orice modificare a prezentului proiect se va face numai cu acordul expertului tehnic si a auditorului energetic.
3. Dupa elaborarea proiectului tehnic, pe perioada executiei se vor respecta normativele si legile in vigoare, se vor urmari specificatiile tehnice ale materialelor utilizate in reabilitarea termica a constructiilor si se vor utiliza numai echipamente si materiale agrementate. In acelasi timp, constructorul va lua toate masurile privind protectia muncii si situatiile de urgenta, conform legislatiei in vigoare.
4. Inlocuirea tamplariei se va face doar in urma verificarii dimensiunilor fiecarui gol in parte de catre executant, la fata locului.

Nota 2
1. Izolarea termica a peretilor exteriori se face cu un strat de vata minerala bazaltica cu grosime de 10 cm montat pe pereții exteriori, armat cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm, cu clasa de reactie la foc 60 min A1 sau A2-s1, d0.
2. Planseul subsolului se va termoizola cu un strat de vata minerala bazaltica de 10 cm grosime la intrados, intors 0.90 m pe pereții verticali de contur.
3. Termoizolarea planșeului peste ultimul nivel se face cu un strat de polistiren de marca densitate de 15 cm grosime, montat peste un strat de amorsaj si un strat de sapa de egalizare, protejat cu un strat de folie de polietilena, un strat de sapa de protectie slab armata si doua straturi hidroizolante, ultimul fiind protejat cu ardezie.
4. Tâmplăria existentă se înlocuieste cu tâmplărie performantă cu ramă PVC în sistem pentacameral, cu profile metalice galvanizate de ranforsare (acolo unde este cazul), cu geam termoizolant dublu 4-16-4, cu o suprafață tratată low-e (e ≤ 0,10), cu spațiul dintre geamuri umplut cu argon, cu garnituri de etanșare între toc și cercevele și pe conturul geamurilor termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu dispozitive/tantelgrije pentru aerisirea controlata a spatiilor ocupate si evitarea apartiei condensului pe elementele anvelopei. In dreptul ferestrelor se vor monta glafuri din aluminiu pe exterior si glafuri din PVC in interior.
5. Bordarea golurilor de la ferestre se face cu vata minerala bazaltica de 2 cm grosime, protejate la muchii cu profile din aluminiu si benzi de tesatura din fibra de sticla la ferestrele inlocuite.
6. Fatadele termoizolate cu polistiren se va inlatura acesta fiind uzat moral si fizic.

ASOCIEREA: **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.** **S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.** *LIDER ASOCIERE:* **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.**				Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
				Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5** Adresa: **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza D.A.L.I.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	**PLAN ETAJ 4**	Plansa nr. **A44**
Sef proiect	ing. Popescu Claudia				
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	**situatie propusa**	
Desenat	ing. Matei Mihaela				

379

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,



Nota 1:
1. A se consulta impreuna cu documentele aferente D.A.L.I.
2. Once modificare a prezentului proiect se va face numai cu acordul expertului tehnic si a auditorului energetic.
3. Dupa elaborarea proiectului tehnic, pe perioada executiei se vor respecta normativele si legile in vigoare, se vor urmari specificatiile tehnice ale materialelor utilizate in reabilitarea termica a constructiilor si se vor utiliza numai echipamente si materiale agrementate. In acelasi timp, constructorul va lua toate masurile privind protectia muncii si situatiile de urgenta, conform legislatiei in vigoare.
4. Inlocuirea tamplariei se va face doar in urma verificarii dimensiunilor fiecarui gol in parte de catre executant, la fata locului.

Nota 2
1. Izolarea termica a peretilor exterior se face cu un strat de vata minerala bazaltica cu grosime de 10 cm montat pe pereti exteriori, armat cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm, cu clasa de reactie la foc 60 min A1 sau A2-s1, d0.
2. Planseul subsolului se va termoizola cu un strat de vata minerala bazaltica de 10 cm grosime la intrados, intors 0.90 m pe pereti verticali de contur.
3. Termoizolarea planseului peste ultimul nivel se face cu un strat de polistiren de inalta densitate de 16 cm grosime, montat peste un strat de amorsaj si un strat de sapa de egalizare, protejat cu un strat de folie de polietilena, un strat de sapa de protectie slab armata si doua straturi hidroizolante, ultimul fiind protejat cu ardezie.
4. Tamplaria existenta se inlocuieste cu tamplarie performanta cu rama PVC in sistem pentacameral, cu profile metalice galvanizate de ranforsare (acolo unde este cazul), cu geam termoizolant dublu 4-16-4, cu o suprafata tratata low-e (e ≤ 0,10) cu spajul dintre geamuri umplut cu argon, cu garnituri de etanşare intre toc şi cercevele şi pe contur, geamurilor termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu dispozitive/tantelgirile pentru aerisirea controlata a spatiilor ocupate si evitarea apartiei condensului pe elementele anvelopei. In dreptul ferestrelor se vor monta glafuri din aluminiu pe exterior si glafuri din PVC in interior.
5. Bordarea golurilor de la ferestre se face cu vata minerala bazaltica de 2 cm grosime, protejate la muchii cu profile din aluminiu si benzi de tesatura din fibra de sticla la ferestrele inlocuite.
6. Fatadele termoizolate cu polistiren se va inlatura acesta fiind uzat moral si fizic.

ORDINUL ARHITECTILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
Arhitect cu drept de semnătură

SOCIETATEA COMERCIALA HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCURESTI - ROMANIA

MANEA V. VALENTINA-IULIANA ROMÂNIA M.D.R.T. Nr. 00661 AE1 AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

PAVEL GH. CONSTANTIN ROMANIA MLPAT NR. 250 A1, A3 EXPERT TEHNIC

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA:
S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.
S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.
LIDER ASOCIERE:
S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.

SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:100
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data
Desenat	ing. Matei Mihaela		august 2017

Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti

Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5**

Adresa: **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**

SECTIUNE LONGITUDINALA

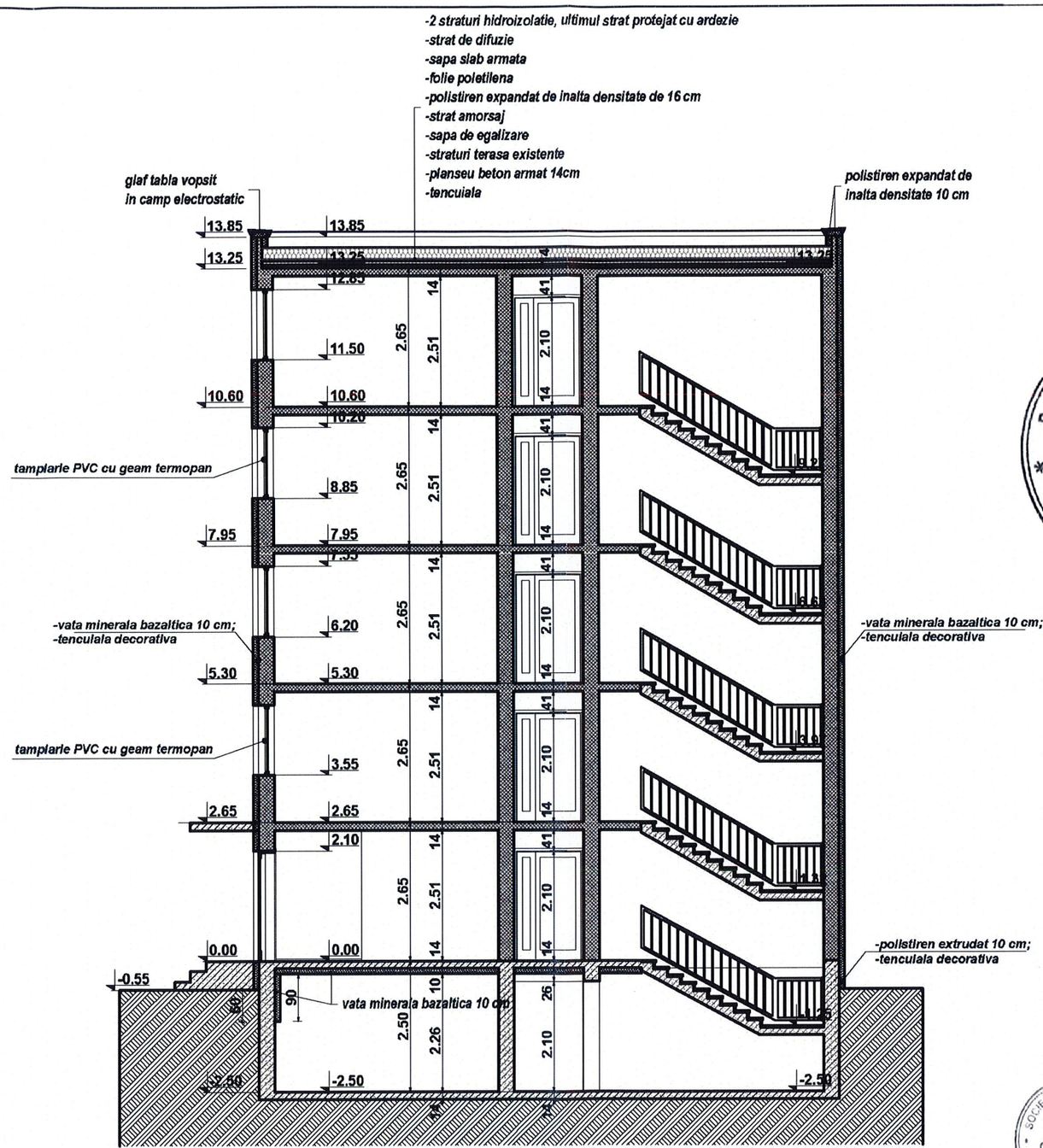
situatie propusa

Pr. nr.: 4/2017

Faza D.A.L.I.

Plansa nr. **A45**

380



VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

PAVEL GH. CONSTANTIN ROMANIA MLPAT Nr. 230 A1, A3 INGINER EXPERT TEHNIC

MANEA V. VALENTINA-IULIANA ROMÂNIA MDRT Nr. 00661 AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA 5019 Andrei-Daniel FLOREA Arhitect cu drept de semnătură

SOCIETATEA COMERCIALA HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI - ROMÂNIA

Nota 1:
1. A se consulta impreuna cu documentele aferente D.A.L.I.
2. Orice modificare a prezentului proiect se va face numai cu acordul expertului tehnic si a auditorului energetic.
3. Dupa elaborarea prolectului tehnic, pe perioada executiei se vor respecta normativele si legile in vigoare, se vor urmari specificatiile tehnice ale materialelor utilizate in reabilitarea termica a constructiilor si se vor utiliza numai echipamente si materiale agrementate. In acelasi timp, constructorul va lua toate masurile privind protectia muncii si situatiile de urgenta, conform legislatiei in vigoare.
4. Inlocuirea tamplariei se va face doar in urma verificarii dimensiunilor fiecarui gol in parte de catre executant, la fata locului.

Nota 2
1. Izolarea termica a peretilor exteriori se face cu un strat de vata minerala bazaltica cu grosime de 10 cm montat pe pereții exteriori, armat cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm, cu clasa de reactie la foc 60 min A1 sau A2-s1, d0.
2. Planseul subsolului se va termoizola cu un strat de vata minerala bazaltica de 10 cm grosime la intrados, intors 0,90 m pe peretii verticali de contur.
3. Termoizolarea planşeului peste ultimul nivel se face cu un strat de polistiren de inalta densitate de 16 cm grosime, montat peste un strat de amorsaj si un strad de sapa de egalizare, protejat cu un strat de folie de polietilena, un strat de sapa de protectie slab armata si doua straturi hidroizolante, ultimul fiind protejat cu ardezie.
4. Tâmplăria existenta se înlocuieste cu tâmplărie performantă cu ramă PVC în sistem pentacameral, cu profile metalice galvanizate de ranforsare (acolo unde este cazul), cu geam termoizolant dublu 4-16-4, cu o suprafață tratată low-e (e ≤ 0,10) cu spațiul dintre geamuri umplut cu argon, cu garnituri de etanşare între toc şi cercevele şi pe conturul geamurilor termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu dispozitive/fante/grile pentru aerisirea controlata a spatiilor ocupate si evitarea aparitiei condensului pe elementele anvelopei. In dreptul ferestrelor se vor monta glafuri din aluminiu pe exterior si glafuri din PVC in interior.
5. Bordarea golurilor de la ferestre se face cu vata minerala bazaltica de 2 cm grosime, protejate la muchii cu profile din aluminiu si benzi de tesatura din fibra de sticla la ferestrele inlocuite.
6. Fatadele termoizolate cu polistiren se va inlatura acesta fiind uzat moral si fizic.

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ASOCIEREA: **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.** **S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.** *LIDER ASOCIERE:* **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.**			Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti
			Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5** Adresa: **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017
Desenat	ing. Matei Mihaela		

SECTIUNE TRANSVERSALA

situatie propusa

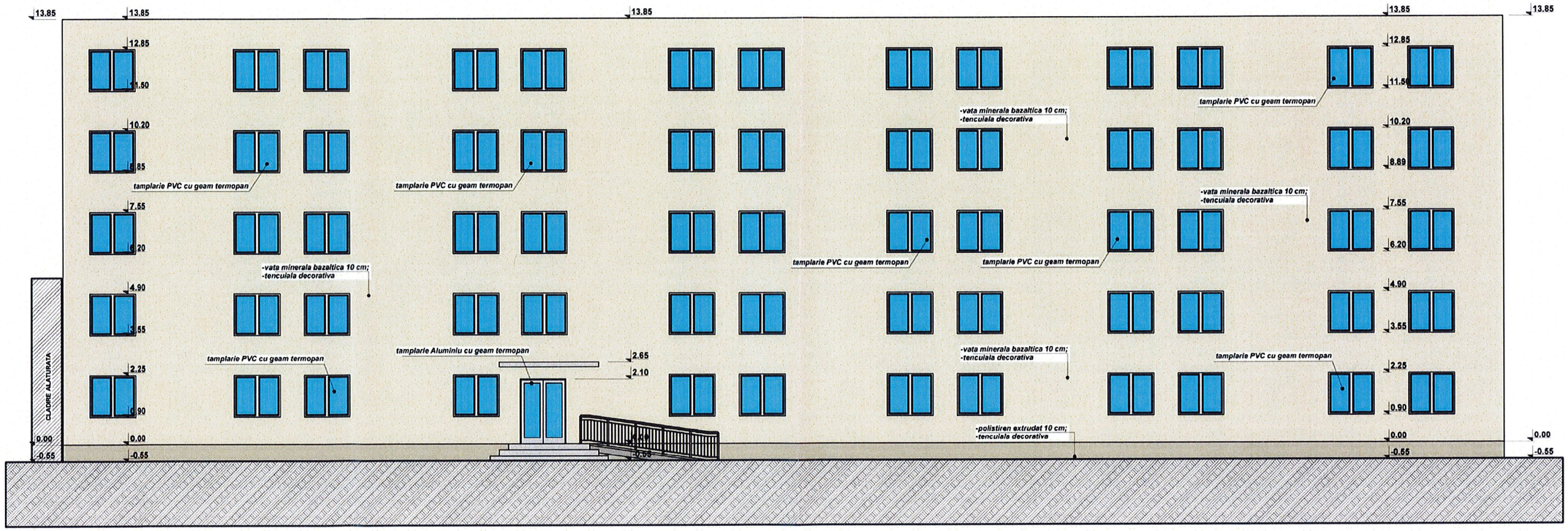
Pr. nr.: 4/2017

Faza D.A.L.I.

Plansa nr. **A46**

381

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,



ORDINUL ARHITECTILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
Arhitect cu drept de semnătură

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00661
AE I, II

PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMÂNIA
M.L.P.A.T.
Nr. 2501
AI, AJ
INGINER
EXPERT TEHNIC

SOCIETATEA COMERCIALA
HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.
BUCUREȘTI - ROMÂNIA

Nota 1:
1. A se consulta impreuna cu documentele aferente D.A.L.I.
2. Orice modificare a precentului proiect se va face numai cu acordul expertului tehnic si a auditorului energetic.
3. Dupa elaborarea proiectului tehnic pe perioada executiei se vor respecta normativele si legile in vigoare se vor urmari specificatiile tehnice ale materialelor utilizate in reabilitarea termica a constructiilor si se vor utiliza numai echipamente si materiale agreimentate. In acelasi timp, constructorul va lua toate masurile privind protectia muncii si situatiile de urgenta, conform legislatiei in vigoare.
4. Inlocuirea tamplariei se va face doar in urma verificarii dimensiunilor fiecarui gol in parte de catre executant, la fata locului.

Nota 2
1. Izolarea termica a peretilor exteriori se face cu un strat de vata minerala bazaltica cu grosime de 10 cm montat pe peretii exteriori, armat cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm, cu clasa de reactie la foc 60 mm A1 sau A2-s1, d0.
2. Planseul subsolului se va termoizola cu un strat de vata minerala bazaltica de 10 cm grosime la intrados, intors 0.50 m pe peretii verticali de contur.
3. Termoizolarea planseului peste ultimul nivel se face cu un strat de polistiren de inalta densitate de 15 cm grosime, montat peste un strat de amorsa, si un strat de sapa de egalizare, protejat cu un strat de folie de polietilena. un strat de sapa de protectie slab armata si doua straturi hidroizolante, ultimul fiind protejat cu ardezie.
4. Tâmplăria existentă se înlocuieste cu tâmplărie performantă cu ramă PVC în sistem pentacameral, cu profile metalice galvanizate de rambursare (acolo unde este cazul), cu geam termoizolant dublu 4-16-4, cu o suprafață tratată low-e (e ≤ 0.10) cu spațiul dintre geamuri umplut cu argon, cu garnituri de etanșare între toc și cercevele și pe contur de geamurile termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu dispozitive/fante/grile pentru aerisirea controlata a spatiilor ocupate si evitarea aparitiei condensului pe elementele anvelopei. In dreptul ferestrelor se vor monta glafuri din aluminiu pe exterior si glafuri din PVC in interior.
5. Bordarea golurilor de la ferestre se face cu vata minerala bazaltica de 2 cm grosime, protejata la muchii cu profile din aluminiu si benzi de tesatura din fibra de sticla la ferestrele inlocuite.
6. Fatadele termoizolate cu polistiren se va inlatura aceasta fiind uzat moral si fizic.

ASOCIEREA:
S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.
S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.
LIDER ASOCIERE:
S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.

Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti

Pr. nr.: 4/2017

Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5**

Faza D.A.L.I.

Adresa: **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**

SPECIFICATIE	NUME	SEMNĂTURA	Scara
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:100
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017
Desenat	ing. Matei Mihaela		

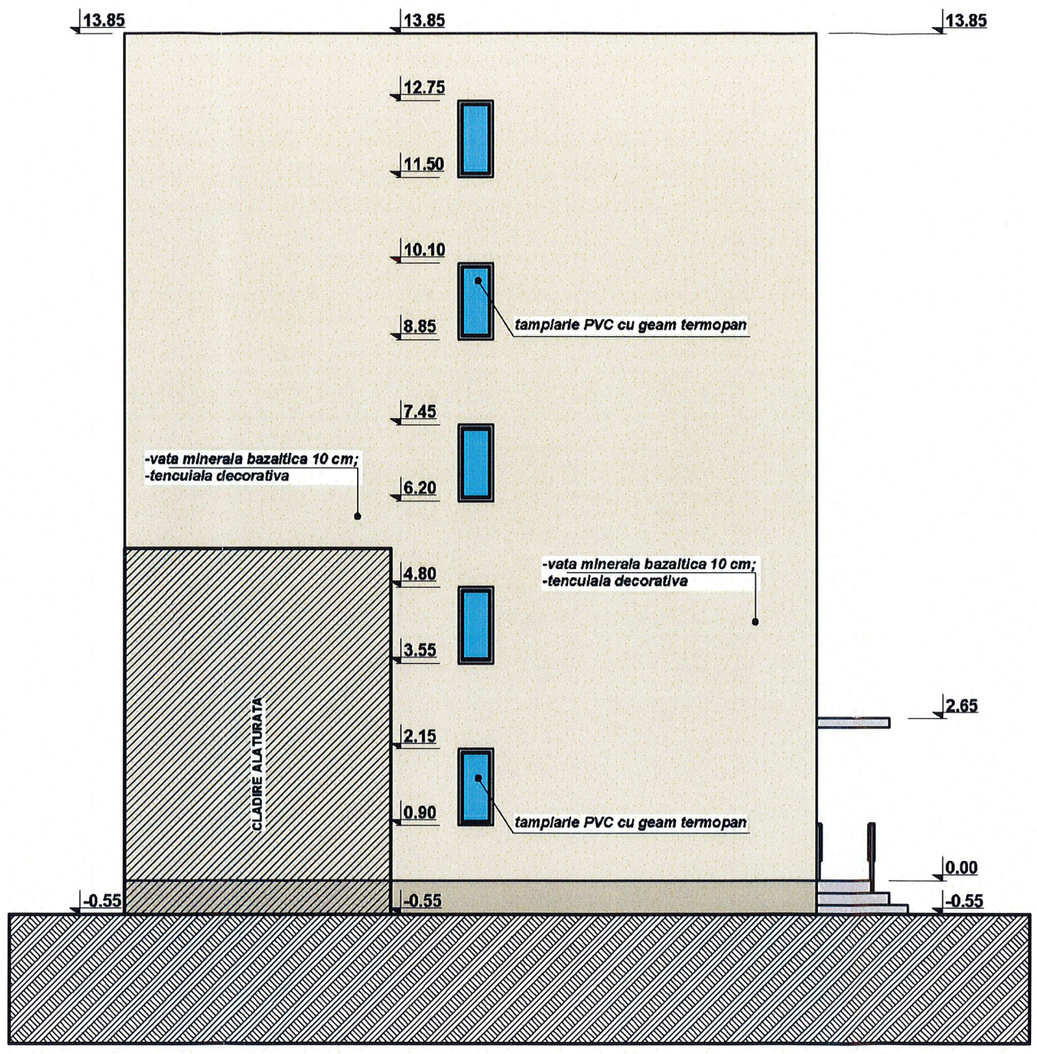
FATADA PRINCIPALA

situatie propusa

Plansa nr. **A47**

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

3882



CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

Nota 1:
1. A se consulta impreuna cu documentele aferente D.A.L.I.
2. Orice modificare a prezentului proiect se va face numai cu acordul expertului tehnic si a auditorului energetic.
3. Dupa elaborarea prolectului tehnic, pe perioada executiei se vor respecta normativele si legile in vigoare, se vor urmari specificatiile tehnice ale materialelor utilizate in reabilitarea termica a constructiilor si se vor utiliza numai echipamente si materiale agrementate. In acelasi timp, constructorul va lua toate masurile privind protectia muncii si situatiile de urgenta, conform legislatiei in vigoare.
4. Inlocuirea tamplariei se va face doar in urma verificarii dimensiunilor fiecarui gol in parte de catre executant, la fata locului.

Nota 2
1. Izolarea termica a peretilor exteriori se face cu un strat de vata minerala bazaltica cu grosime de 10 cm montat pe pereţii exteriori, armat cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm, cu clasa de reactie la foc 60 min A1 sau A2-s1, d0.
2. Planseul subsolului se va termoizola cu un strat de vata minerala bazaltica de 10 cm grosime la intrados, intors 0,90 m pe peretii verticali de contur.
3. Termoizolarea planşeului peste ultimul nivel se face cu un strat de polistiren de inalta densitate de 16 cm grosime, montat peste un strat de amorsaj si un strad de sapa de egalizare, protejat cu un strat de folie de polietilena, un strat de sapa de protectie slab armata si doua straturi hidroizolante, ultimul fiind protejat cu ardezie.
4. Tâmplăria existenta se înlocuieste cu tâmplărie performantă cu ramă PVC în sistem pentacameral, cu profile metalice galvanizate de ranforsare (acolo unde este cazul), cu geam termoizolant dublu 4-16-4, cu o suprafaţă tratată low-e (e ≤ 0,10) cu spaţiul dintre geamuri umplut cu argon, cu garnituri de etanşare între toc şi cercevele şi pe conturul geamurilor termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu dispozitive/fante/grile pentru aerisirea controlata a spatiilor ocupate si evitarea aparitiei condensului pe elementele anvelopei. In dreptul ferestrelor se vor monta glafuri din aluminiu pe exterior si glafuri din PVC in interior.
5. Bordarea golurilor de la ferestre se face cu vata minerala bazaltica de 2 cm grosime, protejate la muchii cu profile din aluminiu si benzi de tesatura din fibra de sticla la ferestrele inlocuite.
6. Fatadele termoizolate cu polistiren se va inlatura acesta fiind uzat moral si fizic.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMANIA
M.L.P.A.T.
Nr. 250
A1, A2
INGINER
EXPERT TEHNIC

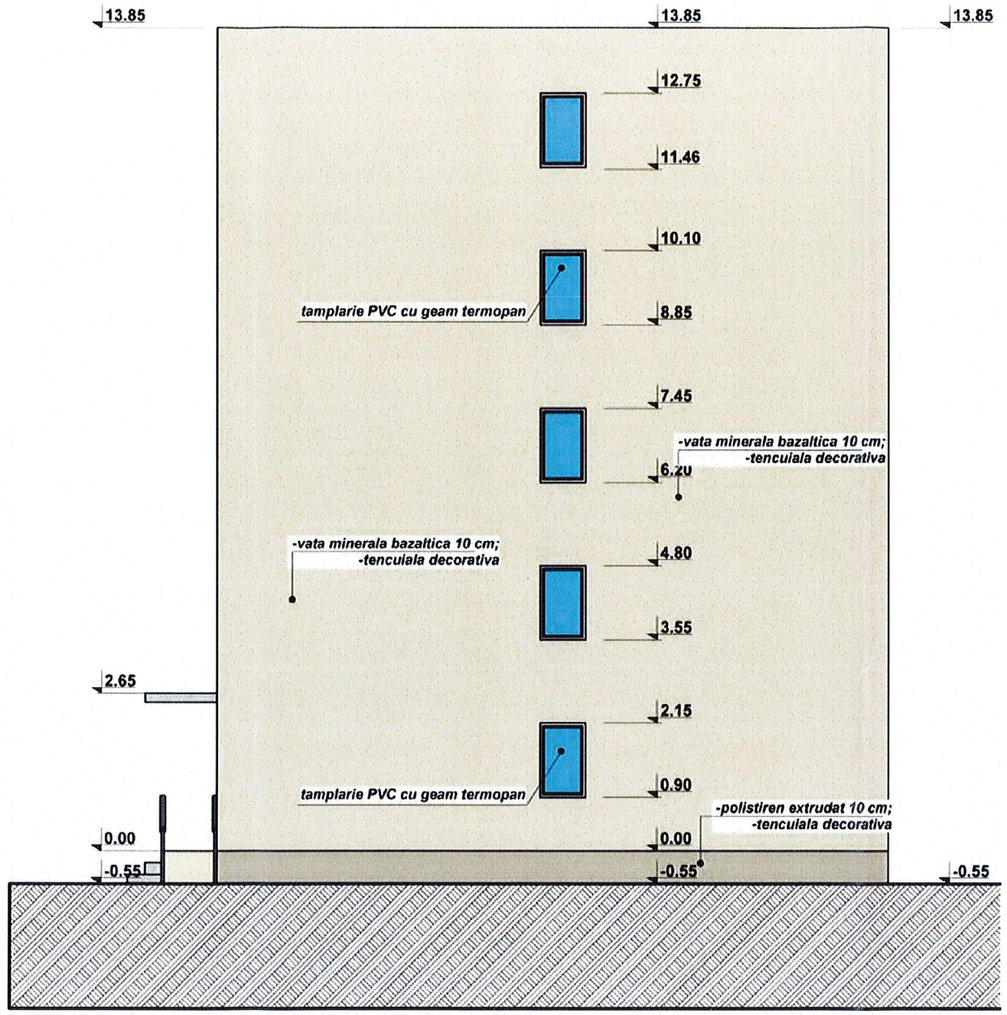
MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00661
AE1 cl
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

SOCIETATEA COMERCIALA
HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.
BUCUREŞTI - ROMÂNIA

ORDINUL ARHITECŢILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA .
Arhitect cu drept de semnătură

ASOCIEREA: ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.*** ***S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.*** *LIDER ASOCIERE:* ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.***				Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
				Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5** Adresa: **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza D.A.L.I.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	**FATADA LATERALA STANGA** **situatie propusa**	Plansa nr. **A48**
Sef proiect	ing. Popescu Claudia				
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017		
Desenat	ing. Matei Mihaela				

383



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMÂNIA
M.L.P.A.T.
Nr. 250
41, A3
INGINER
EXPERT TEHNIC

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00661
AE1a
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

SOCIETATEA COMERCIALĂ
HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.
BUCUREȘTI - ROMÂNIA

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
Arhitect cu drept de semnătură

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

Nota 1:
1. A se consulta impreuna cu documentele aferente D.A.L.I.
2. Orice modificare a prezentului proiect se va face numai cu acordul expertului tehnic si a auditorului energetic.
3. Dupa elaborarea proiectului tehnic, pe perioada executiei se vor respecta normativele si legile in vigoare, se vor urmari specificatiile tehnice ale materialelor utilizate in reabilitarea termica a constructiilor si se vor utiliza numai echipamente si materiale agrementate. In acelasi timp, constructorul va lua toate masurile privind protectia muncii si situatiile de urgenta, conform legislatiei in vigoare.
4. Inlocuirea tamplariei se va face doar in urma verificarii dimensiunilor fiecarui gol in parte de catre executant, la fata locului.

Nota 2
1. Izolarea termica a peretilor exteriori se face cu un strat de vata minerala bazaltica cu grosime de 10 cm montat pe peretii exteriori, armat cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm, cu clasa de reactie la foc 60 min A1 sau A2-s1, d0.
2. Planseul subsolului se va termoizola cu un strat de vata minerala bazaltica de 10 cm grosime la intrados, intors 0,90 m pe peretii verticali de contur.
3. Termoizolarea planşeului peste ultimul nivel se face cu un strat de polistiren de inalta densitate de 16 cm grosime, montat peste un strat de amorsaj si un strad de sapa de egalizare, protejat cu un strat de folie de polietilena, un strat de sapa de protectie slab armata si doua straturi hidroizolante, ultimul fiind protejat cu ardezie.
4. Tâmplăria existenta se inlocuieste cu tâmplărie performantă cu ramă PVC în sistem pentacameral, cu profile metalice galvanizate de ranforsare (acolo unde este cazul), cu geam termoizolant dublu 4-16-4 cu o suprafață tratată low-e (e ≤ 0,10) cu spațiul dintre geamuri umplut cu argon, cu garnituri de etanșare între toc și cercevele și pe conturul geamurilor termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu dispozitive/fante/grile pentru aerisirea controlata a spatiilor ocupate si evitarea aparitiei condensului pe elementele anvelopei. In dreptul ferestrelor se vor monta glafuri din aluminiu pe exterior si glafuri din PVC in interior.
5. Bordarea golurilor de la ferestre se face cu vata minerala bazaltica de 2 cm grosime, protejate la muchii cu profile din aluminiu si benzi de tesatura din fibra de sticla la ferestrele inlocuite.
6. Fatadele termoizolate cu polistiren se va inlatura acesta fiind uzat moral si fizic.

ASOCIEREA:
S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.
S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.
LIDER ASOCIERE:
S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.

Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti

Pr. nr.: 4/2017

Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5**

Faza **D.A.L.I.**

Adresa: **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**

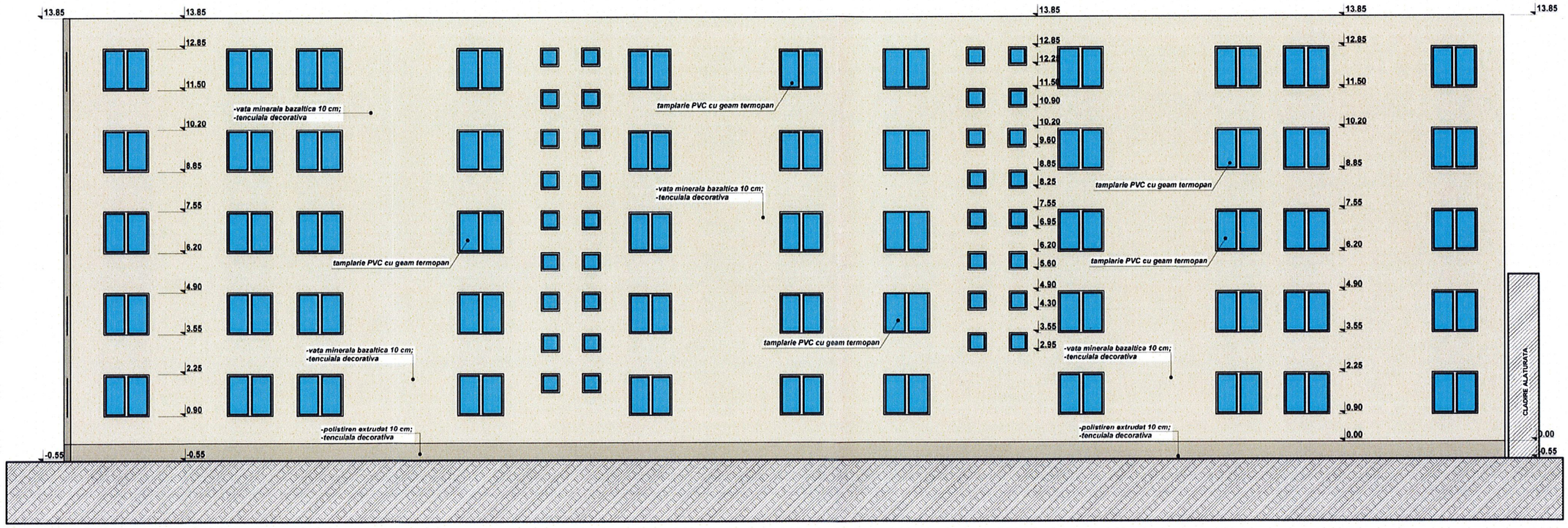
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:100
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017
Desenat	ing. Matei Mihaela		

FATADA LATERALA DREAPTA

situatie propusa

Plansa nr. **A49**

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,



Nota 1:
1. A se consulta impreuna cu documentele aferente D.A.L.I.
2. Orice modificare a prezentului proiect se va face numai cu acordul expertului tehnic si a auditorului energetic
3. Dupa elaborarea proiectului tehnic pe perioada executiei se vor respecta normativele si legile in vigoare, se vor urmari specificatiile tehnice ale materialelor utilizate in reabilitarea termica a constructiilor si se vor utiliza numai echipamente si materiale agrementate. In acelasi timp, constructorul va lua toate masurile privind protectia muncii si situatiile de urgenta, conform legislatiei in vigoare.
4. Inlocuirea tamplariei se va face doar in urma verificarii dimensiunilor fiecarui gol in parte de catre executant, la fata locului.

Nota 2
1. Izolarea termica a peretilor exteriori se face cu un strat de vata minerala bazaltica cu grosime de 10 cm montat pe pereţii exteriori, armat cu fibra de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 mm, cu clasa de reactie la foc 60 min A1 sau A2-s1, d0.
2. Planseul subsolului se va termoizola cu un strat de vata minerala bazaltica de 10 cm grosime la intrados, intors 0.90 m pe pereti verticali de contur.
3. Termoizolarea planseului peste ultimul nivel se face cu un strat de polistiren de inalta densitate de 15 cm grosime, montat peste un strat de amorsaj si un strat de sapa de egalizare, protejat cu un strat de folie de polietilena, un strat de sapa de protectie slab armata si doua straturi hidroizolante, ultimul fiind protejat cu ardezie.
4. Tamplaria existenta se inlocuieste cu tamplarie performanta cu ramă PVC in sistem pentacameral, cu profile metalice galvanizate de ranforsare (acolo unde este cazul), cu geam termoizolant dublu 4-16-4, cu o suprafaţă tratată low-e (e ≤ 0.10) cu spaţiul dintre geamuri umplut cu argon, cu garnituri de etanşare între foc şi cercevele şi pe contorul geamurilor termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu dispozitivelor/ante/grile pentru aerisirea controlata a spatiilor ocupate si evitarea apartiei condensului pe elementele anvelopei. In dreptul ferestrelor se vor monta glafuri din aluminiu pe exterior si glafuri din PVC in interior.
5. Bordarea golurilor de la ferestre se face cu vata minerala bazaltica de 2 cm grosime, protejate la muchii cu profile din aluminiu si benzi de tesatura din fibra de sticla la ferestrele inlocuite.
6. Fatadele termoizolate cu polistiren se va inlatura acesta fiind uzat moral si fizic.

ORDINUL ARHITECŢILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
Arhitect cu drept de semnătură

SOCIETATEA COMERCIALA HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCURESTI - ROMANIA

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00661
AE 1
AUDITOR ENERGETIC PENRU CLADIRI

PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMANIA
MLPAT
Nr. 250
A1, A3
INGINER ENERGETIC TEHNIC

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

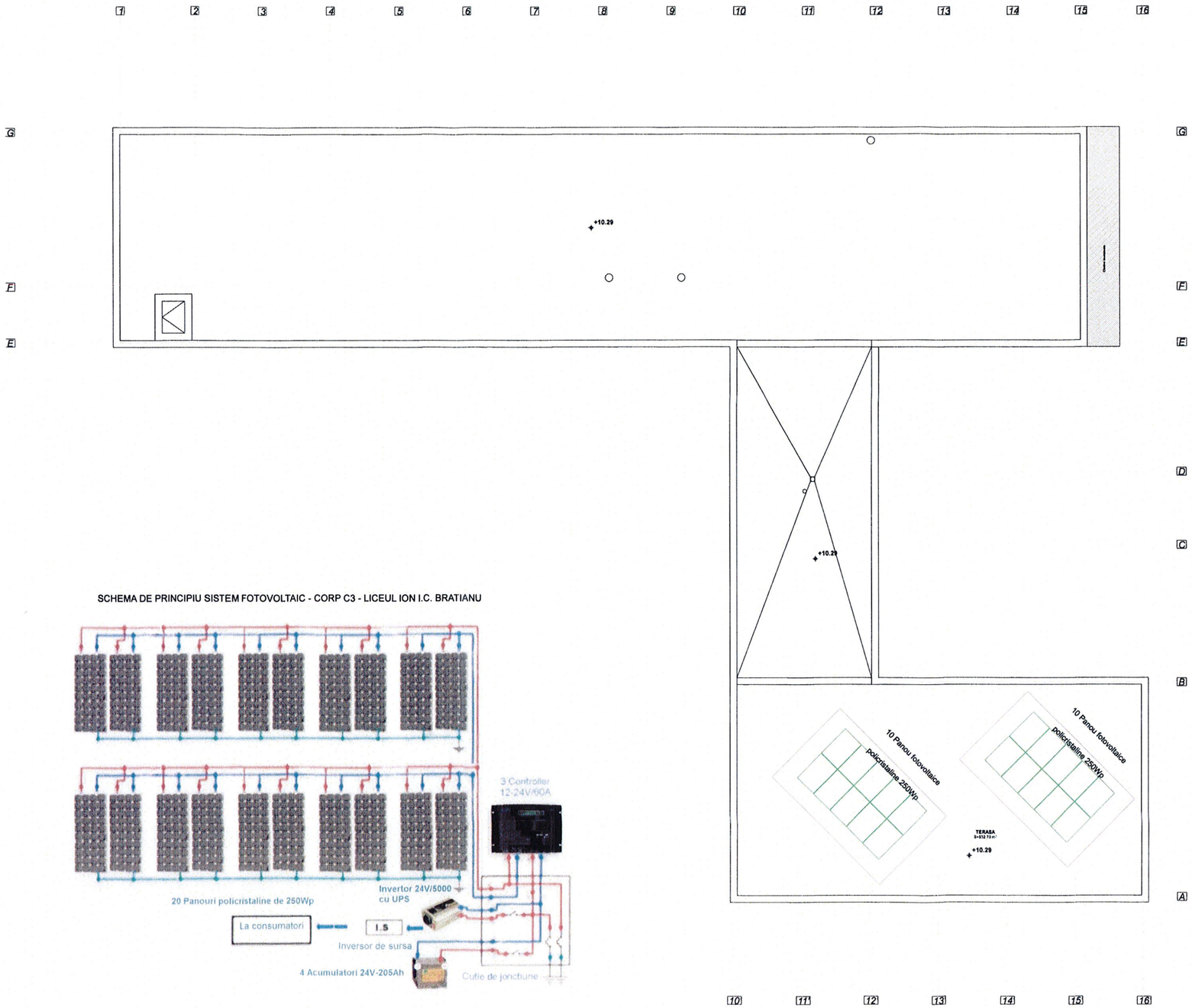
ASOCIEREA: **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.** **S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.** *LIDER ASOCIERE:* **S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.**		Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti	Pr. nr.: 4/2017
		Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3,CORP C5** Adresa: **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza D.A.L.I.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017
Desenat	ing. Matei Mihaela		

FATADA POSTERIOARA

situatie propusa

Plansa nr. **A50**

385



SCHEMA DE PRINCIPIU SISTEM FOTOVOLTAIC - CORP C3 - LICEUL ION I.C. BRATIANU

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

LEGENDA INSTALATII ELECTRICE:

Panou fotovoltaic policristalin 250Wp

Sistemul de panouri fotovoltaice de 5kWp prevazut pentru corpul C3, pe terasa cladirii va cuprinde minim:

- 20 Panouri policristaline 250 Wp
- 1 Invertor 24V/6000 cu sistem UPS
- 3 Controller de incarcare solara 12-24V 60A
- cablu solar 1 x 6mm ² cu protectie UV
- Sistem de montaj pentru acoperis inclinat la 30°.
- Set conectori MC4 pentru cablu 4-6mm²
- Doze etansa de conexie pentru cabluri
- 1 Tablo electric cu sigurante si sistem de protectie
- 8 Acumulatori cu gel – 12V/200Ah
- Infrastructura necesara de montaj pe terasa (profile de aluminiu, suporti de inox, suruburi, piulite, cleme de capat si de mijloc, etc.)

NOTA:

Pentru protectia mediului inconjurator se propune ca energia consumata sa fie asigurata de o sursa de energie alternativa si anume montarea pe terasa corpului de cladire C3, a 20 panouri fotovoltaice de 250Wp cu o putere instalata de cca. 5 kWp.

Montarea panourilor fotovoltaice se vor monta se vor monta pe directia sud cu inclinatia la 30° - 35°, astfel incat sa nu existe element de umbrire intre ele.

Sistemul fotovoltaic va fi off-grid, iar garantia sistemul va fi de minim 20 ani.

Calculul productiei medii de energie electrica estimat la faza de proiectare s-a facut prin programul PVGIS (Photovoltaic Geografical Information System), program recunoscut in Uniunea Europeana, care tine cont de mai multi factori printre care si factorii meteorologici.

Productia medie anuala produsa de sistemul fotovoltaic este de cca. 5.700 kWh/an, iar pentru asigurarea consumatorilor, in principal al spatiilor comune se va utiliza cca. 80% energie alternativa(datorita vacantei de vara cand consumul energetic al scolii este redus)

Tabloul electric ce va distribui energia electrica din sursa regenerabila catre corpul C3 va fi echipat cu aparatura care sa asigure comutarea automata pe sursa de baza si invers, functie de puterea produsa precum si cu analizoare de retea.

MANEA V. VALENTINA-IULIANA ROMÂNIA MEST. AUDITOR ENERGETIC PENRU CLADIRI

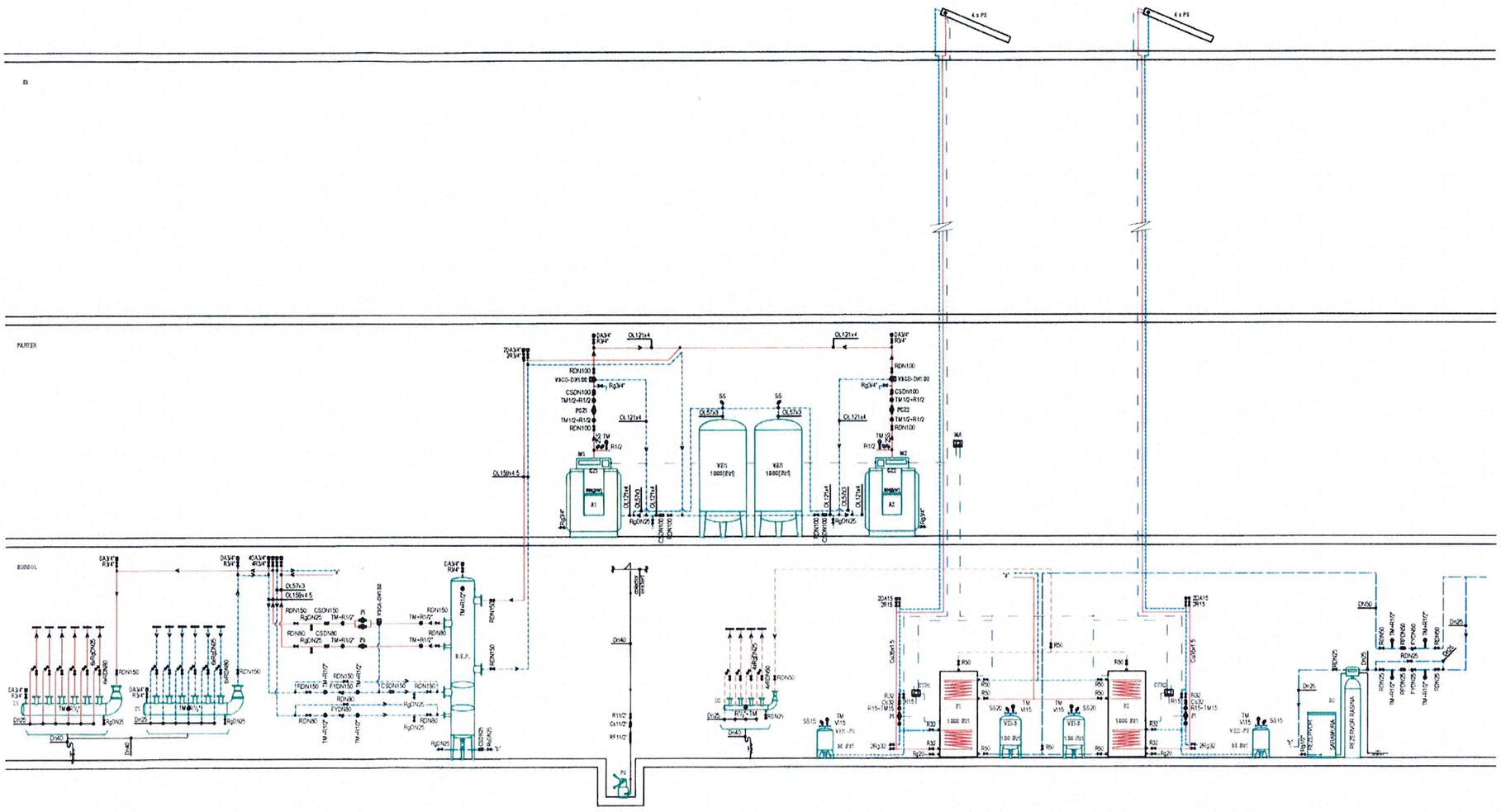
ASOCIEREA: S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L. LIDER ASOCIERE: S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. J10/11544/220			Beneficiar: SECTOR 2 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI	Pr. nr.: 4/2017
			Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3, CORP C5 Adresa: Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti	Faza D.A.L.I.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	Plansa nr. IE 01
Sef proiect	ing. Popescu Claudia			
Proiectat	ing. Starpitu Florin		Data august 2017	
Desenat	ing. Starpitu Florin			

PLAN INVELITOARE - SISTEM PANOURI FOTOVOLTAICE - 5kWp - corp C3

situatie propusa

386

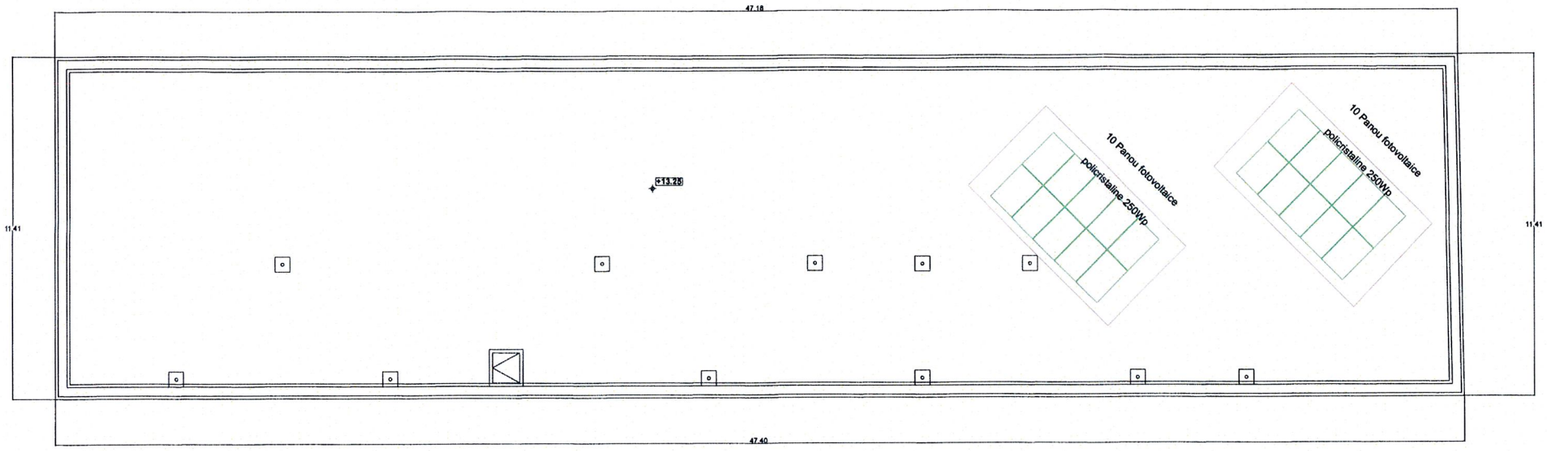
ELEVATIE CENTRALA TERMICA - VARIANTA 02



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
AE I ci
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

ASOCIEREA: ***S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.*** ***S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.*** *LIDER ASOCIERE:* ***S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.*** *J10/11544/220*				Beneficiar: **SECTOR 2 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI**	Pr. nr.: 4/2017
				Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3, CORP C5** Adresa: **Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza **D.A.L.I.**
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara %	**SCHEMA CENTRALA TERMICA**	Plansa nr. **IT 01**
Sef proiect	ing. Popescu Claudia				
Proiectat	ing. Adam Adrian		Data august 2017		
Desenat	ing. Adam Adrian			**situatie propusa**	387



LEGENDA INSTALATII ELECTRICE:

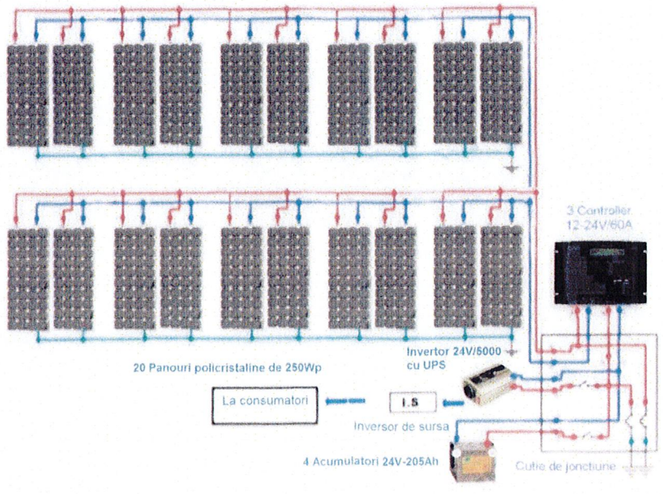
Panou fotovoltaic policristalin 250Wp

Sistemul de panouri fotovoltaice de 5kWp prevazut pentru corpul C5, pe terasa cladirii va cuprinde minim:

- 20 Panouri policristaline 250 Wp
- 1 Invertor 24V/6000 cu sistem UPS
- 3 Controller de incarcare solara 12-24V 60A
- cablu solar 1 x 6mm ² cu protectie UV
- Sistem de montaj pentru acoperis inclinat la 30°.
- Set conectori MC4 pentru cablu 4-6mm²
- Doze etansa de conexie pentru cabluri
- 1 Tablo electric cu sigurante si sistem de protectie
- 8 Acumulatori cu gel – 12V/200Ah
- Infrastructura necesara de montaj pe terasa (profile de aluminiu, suporti de inox, suruburi, piulite, cleme de capat si de mijloc, etc.)

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

SCHEMA DE PRINCIPIU SISTEM FOTOVOLTAIC - CORP C5 - LICEUL ION I.C. BRATIANU



NOTA:

Pentru protectia mediului inconjurator se propune ca energia consumata sa fie asigurata de o sursa de energie alternativa si anume montarea pe terasa corpului de cladire C5, a 20 panouri fotovoltaice de 250Wp cu o putere instalata de cca. 5 kWp.

Montarea panourilor fotovoltaice se vor monta se vor monta pe directia sud cu inclinatia la 30° - 35°, astfel incat sa nu existe element de umbrire intre ele.

Sistemul fotovoltaic va fi off-grid, iar garantia sistemul va fi de minim 20 ani.

Calculul productiei medii de energie electrica estimat la faza de proiectare s-a facut prin programul PVGIS (Photovoltaic Geografical Information System), program recunoscut in Uniunea Europeana, care tine cont de mai multi factori printre care si factorii meteorologici.

Productia medie anuala produsa de sistemul fotovoltaic este de cca. 5.700 kWh/an, iar pentru asigurarea consumatorilor, in principal al spatiilor comune se va utiliza cca. 80% energie alternativa (datorita vacantei de vara cand consumul energetic al scolii este redus)

Tabloul electric ce va distribui energia electrica din sursa regenerabila catre corpul C5 va fi echipat cu aparatura care sa asigure comutarea automata pe sursa de baza si invers, functie de puterea produsa precum si cu analizoare de retea.

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
AUDITOR ENERGETIC PENRU CLĂDIRI

ASOCIEREA: S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L. LIDER ASOCIERE: S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. J10/11544/220			Beneficiar: SECTOR 2 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI		Pr. nr.: 4/2017
			Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I. C. BRATIANU" - CORP C3, CORP C5 Adresa Str. Popa Lazar nr.8A, sector 2, Mun. Bucuresti		Faza D.A.L.I.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	PLAN INVELITOARE - SISTEM PANOURI FOTOVOLTAICE - 5kWp - corp C5 situatie propusa	Plansa nr. IE 02
Sef proiect	ing. Popescu Claudia				
Proiectat	ing. Starpitu Florin		Data august 2017		
Desenat	ing. Starpitu Florin				

388

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Anexa nr. 2 la H.C.L. Sector 2 nr. ___/ 2017

INDICATORI TEHNICO – ECONOMICI PENTRU PROIECTUL "EFICIENTIZARE ENERGETICĂ PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC ION I. C. BRĂTIANU"

PRIMAR,

TOADER MUGUR-MIHAI

PRIMAR
SECTORULUI 2 AL MUNICIPIULUI BUCUREȘTI

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

ANEXĂ
LA H.C.L. Sector 2 nr.....

CARACTERISTICI PRINCIPALE SI INDICATORI TEHNICO-ECONOMICI AI INVESTITIEI:
EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A LICEULUI TEHNOLOGIC "ION I.C.BRĂTIANU"

a) **Valoarea totala a investitiei (INV):**
- **6.206.520,87 lei inclusiv TVA din care constructii-montaj (C+M) – 3.747.171,60 lei**
- **5.221.094,03 lei fara TVA din care constructii-montaj (C+M) – 3.148.883,70 lei**

b) Indicatori minimali, respectiv indicatori de performanta – elemente fizice/capacitati fizice care sa indice atingerea tintei obiectivului de investitii si dupa caz, calitativi, in conformitate cu standardele, normativele si reglementarile tehnice in vigoare

Constructia – Corp C3

- **Masura C_1**
  - Izolarea termica a fatadei, parte opaca – pereti exteriori, pe fata exterioara a acestora, cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime - S = 1506,79 mp ;
- **Masura C_2**
  - termoizolarea suprafetei orizontale a terasei cu un strat de polistiren expandat de inalta densitate de 16 cm grosime - S = 877,56 mp;
- **Masura C_3**
  - izolarea termica a planseului peste subsol, la intradosul acestuia, cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime - S = 214,14 mp ;
- **Masura F_1**:
  - înlocuirea tâmplăriei exterioare existente , cu tâmplărie performantă, cu ramă din PVC în sistem pentacameral - S = 507,60 mp;
  - usile de intrare in cladire vor avea rama din aluminiu - S = 17,41 mp;

<u>Constructia – Corp C5</u>

- **Masura C_1**
  - Izolarea termica a fatadei, parte opaca – pereti exteriori, pe fata exterioara a acestora, cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime – S = 1359,44 mp;
- **Masura C_2**
  - termoizolarea suprafetei orizontale a terasei cu un strat de polistiren expandat de inalta densitate de 16 cm grosime – S = 527,83 mp
- **Masura C_3**
  - izolarea termica a planseului peste subsol, la intradosul acestuia, cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime – S = 450,23 mp
- **Masura F_1**:
  - înlocuirea tâmplăriei exterioare existente , cu tâmplărie performantă, cu ramă din PVC în sistem pentacameral - S = 254,08 mp ;
  - usile de intrare in cladire vor avea rama din aluminiu - S = 3,15 mp ;

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

- **Sistem de incalzire si furnizare apa calda de consum pentru C3+C5**

Pentru eficientizarea energetica a instalatiilor de incalzire se propun a fi inlocuite:

- Instalatiile de distributie;
- Conductele de legatura dintre distributie si coloane;
- Armaturile de izolare a tronsoanelor principale si a coloanelor;
- Armaturile de izolare a conductelor de legatura distributie – coloane;
- Armaturile de golire a coloanelor;
- Armaturile de reglaj (vor inlocui diafragmele);

Corpurile de incalzire existente, vor fi inlocuite cu radiatoare din otel. Acestea vor fi dimensionate corespunzator necesarului termic aferent fiecarei incaperi in parte, in conformitate cu SR 1907 – 1 si SR 1907 - 2.

Noile radiatoare din otel, vor fi montate pe aceleasi pozitii si vor fi echipate cu:

- robinet regalaj tur, cu cap termostatat;
- robinet retur;
- aerisitor manual;

Centrala termica existenta (comuna pentru toate corpurile din incinta) , se propune a fi dotata cu urmatoarele utilaje si echipamente:

- Cazan cu focar presurizat si arzator cu aer insuflat, cu functionare pe gaze naturale, avand puterea termica nominala minima de 800 [kW] x 2 [buc];
- Pompa de circulatie, cu turatie variabila, montata pe circuitul cazan – bep – cazan x 2 [buc];
- Vana de derivatie, cu trei cai, montata in pe turul cazanului, pentru intrare in regimul de functionare a cazaului x 2 [buc];
- Vane de amestec cu 3 cai si servomotor, montate pe circuitele de incalzire, ce vor fi comandate in functie de temperatura exterioara;
- Pompa de circulatie, cu turatie variabila, montata pe turul fiecarui circuit distribuitor – radiatoare – colector;
- Pompa de circulatie, cu turatie variabila, montata pe circuitul bep – boiler – bep x 2 [buc];
- Panouri solare, cu 30 tuburi vidate, cu jaluzele de protectie la suprasarcina x 8 [buc];
- Vase de expansiune inchise, cu membrana;
- Boiler pentru producerea apei calde menajere, cu doua serpentine, cu volumul util V_U = 1000 [litri] x 2 [buc];
- Butelie de egalizare a presiunii si separare a circuitelor principale, de cele secundare x 1[buc];
- Modul de automatizare, masura si control – tip “master” x 1 [buc];
- Modul de automatizare – tip “slave” x 1 [buc];
- Sonda termica, montata la exteriorul cladirii;
- Pompa submesibila x 1 [buc]
- Cos si colector gaze rezultate de procesul de ardere etc.;

Se propune montarea a 8 panouri solare, cu tuburi vidate, pe acoperisul cladirii in care este montata centrala termica.

Pentru prepararea apei calde menajere vor fi prevazute doua surse de producere a energiei termice:

- o sursa permanenta – centrala termica cu functionare pe gaze naturale;
- o sursa alternativa de producere a energiei termice - panouri solare.

Sistemul solar va fi format din:

- 8 [buc] x panou solar cu 30 tuburi vidate tip 58 - 1800 [mm], ce vor fi montate pe acoperisul pensiunii, cu orientarea “sud”;
- 6 [buc] x racord flexibil intre panouri 22 - 3/4”;
- 4 [buc] x racord rapid din alama 22 x 1”;
- 2 [buc] x modul automatizare;
- 2 [buc] x echipament pompare in sistem inchis;
- 2 [buc] x vas expansiune inchis 50 litri;
- 2 [set] x racord echipament de pompare - vas expansiune;

- 2 [set] x aerisitor automat;
- 120 [litri] x antigel;
- 48 [buc] x suporti fixare si sustinere panouri solare pe acoperis.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

- **Instalatii electrice**

Se propune reabilitarea urmatoarelor tipuri de instalatii electrice:

- Instalatii eletrice de distributie a energiei electrice
- Instalatii electrice de iluminat si prize;
- Instalatii electrice de iluminat de siguranta
- Instalatii electrice de forta ;
- Instalatii de protectie, paratrasnet si impamantare.
- Instalatii de detectie, semnalizare si avertizare incendiu

De asemenea, pentru reducerea consumului de energie pentru iluminat se propune eficientizarea instalatiei de iluminat astfel:

- Modernizarea si eficientizarea instalatiilor de iluminat artificial prin inlocuirea corpurilor de iluminat existente cu iluminat pe tuburi LED cu senzori de prezenta, in spatiile comune;
- Montare de panouri fotovoltaice pentru furnizare energie pentru iluminat.

Se propun doua sisteme fotovoltaice off-grid a 5kW putere instalata fiecare, ce poate furniza circa 34 de kWh, medie zilnica anuala pentru cele 2 corpuri C3 respectiv C5.

Montarea celor doua sisteme fotovoltaice se va face pe terasa corpului de cladire C3, respectiv pe terasa corpului C5, cate unul pentru fiecare corp.

Se propune ca un sistem fotovoltaic off-grid de 5kW sa fie compus din minim urmatoarele:

- ❑ 20 de panouri fotovoltaice policristaline ;
- ❑ 4 baterii de 12 volti, 205 amperi care pot stoca pana la 10kWh pentru autonomia sistemului fotovoltaic in caz de ploaie sau ninsoare sau alte cazuri majore;
- ❑ 1 invertore de 5kW care permite alimentarea consumatorilor direct din panourile fotovoltaice sau/si cu un generator in paralel in cazul in care panourile nu produc suficient cat sa acopere necesarul de energie sau din sistemul energetic nationala;
- ❑ Regulatoarele de incarcare ultra rapide ;
- ❑ cablu solar 1 x 6mm ^{2} cu protectie UV
- ❑ Sistem de montaj pentru acoperis inclinat
- ❑ Set conectori MC4 pentru cablu 4-6mm^2
- ❑ Doza etansa de conexie pentru cabluri
- ❑ Tablou electric cu sigurante si sistem de protectie

<u>Economia de energie pentru Cladirea - Corp C3</u>

Este de remarcat faptul că prin aplicarea tuturor masurilor propuse (pachetul de masuri combinate) se obţine o reducere semnificativă a consumului de energie termică.

Daca initial cladirea analizata avea un consum specific total **237,13 kW/m^2 an** se observa ca prin aplicarea **pachetului de masuri PS1** avem **q_T = 104,63 kW/m^2 an** ceea ce va conduce la realizarea unei economii de energie de **55,90 %** si încadrarea construcţiei în clasa energetică **"A"**, clădirii atribuindu-i-se **nota 100**.

VIZAT
spre neschimbare
SECR

Economia de energie pentru Cladirea - Corp C5

Este de remarcat faptul că prin aplicarea tuturor masurilor propuse (pachetul de masuri combinate) se obţine o reducere semnificativă a consumului de energie termică.

Daca initial cladirea analizata avea un consum specific total **227,81 kW/m² an** se observa ca prin aplicarea **pachetului de masuri PS1** avem q_T **= 91,18 kW/m² an** ceea ce va conduce la realizarea unei economii de energie de **60,00 %** si încadrarea construcţiei în clasa energetică **"A"**, clădirii atribuindu-i-se **nota100**.

c) Indicatori financiari, socio-economici, de impact, de rezultat/operare, stabiliti in functie de specificul si tinta obiectivului de investitii

Constructia – Corp C3 obtine :

- o economie de energie pentru incalzire de 51,65 %
- un consum specific de energie pentru incalzire, pentru zona climatica II de 85,77 KWh/mp an ,.
- o scădere a emisiilor echivalent CO2 față de emisiile inițiale de : 55,66%
- o reducere a consumului de energie față de consumul inițial de : 55,46 %

Scaderea anuala estimata a gazelor cu efect de sera (echivalent tone CO2): 52.37

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 94.08 echivalent tone CO2
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 41.33 echivalent tone CO2 .

Consumul anual de energie primara din surse regenerabile (kwh/an) total

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 0 kwh/an
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 53.233,77 kwh/an

Constructia – Corp C5 obtine :

- o economie de energie pentru incalzire de 36,15 %
- consum specific de energie pentru incalzire, pentru zona climatica II de 55,18 KWh/mp an
- o scădere a emisiilor echivalent CO2 față de emisiile inițiale de : 59,40%
- o reducere a consumului de energie față de consumul inițial de : 59,97 %

Scaderea anuala estimata a gazelor cu efect de sera (echivalent tone CO2):

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 112.04 echivalent tone CO2
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 45.49 echivalent tone CO2

Consumul anual de energie primara din surse regenerabile (kwh/an) total

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 0 kwh/an
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 212.975,82 kwh/an

d) **Durata de executie a lucrarilor:** 9 luni

Proiectant,
S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.

SOCIETATEA COMERCIALĂ HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCUREŞTI - ROMÂNIA