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 Şcolii nr. 64 Ferdinand I"

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. 84166 din data de 18.09.2017, întocmit de Directorul Executiv al Direcţiei Management Proiecte din cadrul aparatului de specialitate al Primarului Sectorului 2;

- Raportul de specialitate nr. 86163 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 investiții finanțate din fonduri publice, modificată și 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 Școlii nr. 64 „Ferdinand I"*, conform 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 aducerea 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 documentația *„privind aprobarea documentației tehnico – economice faza DALI și a indicatorilor tehnico- economici pentru proiectul Eficientizare energetică prin reabilitare/modernizare a Școlii nr. 64 „Ferdinand I"*

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

MAJORITAR

Obiecțiuni 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 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 Școlii nr. 64 „Ferdinand I"* este finanțabil pe Axa prioritară 3, Prioritatea de investiții 3.1, Operațiunea B. Obiectivul general al proiectului este creșterea eficienței energetice a imobilului în care își desfășoară activitatea Școala Gimnazială nr. 64 „Ferdinand I".

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 Școlii nr. 64 Ferdinand I"* şi ţinând 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 Școlii nr. 64 Ferdinand I".

PRIMAR,

TOADER MUGUR-MIHAI

ROMÂNIA PRIMAR SECTORULUI 2 AL MUNICIPIULUI BUCUREȘTI

DIRECȚIA MANAGEMENT PROIECTE
Nr. 84166 / 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 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 Școlii nr. 64 „Ferdinand I">>** este finanțabil pe Axa prioritară 3, Prioritatea de investiții 3.1, Operațiunea B.

Obiectivul general al proiectului este creșterea eficienței energetice a imobilului în care își desfășoară activitatea **Școala Gimnazială nr. 64 „Ferdinand I".**

Obiectivele specifice al proiectului sunt:

- izolarea termică a fațadei
- termoizolarea învelitorii
- izolarea termică a planșeului pe sol
- înlocuirea tâmplăriei exterioare
- eficientizarea instalațiilor de încălzire prin dotarea cu centrală termică în condensație și panouri solare pentru producerea apei calde menajere
- reabilitarea instalațiilor electrice
- montarea instalațiilor de detecție, semnalizare și avertizare incendiu.

Valoarea totală a proiectului este de 5.594.313,59 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 Școlii Gimnaziale nr. 64 „Ferdinand I”>>,** caracteristicile principale și indicatori 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,

Gârbu Alexandru Bogdan

ROMÂNIA
Municipiul Bucureşti
Sector 2

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 86163 / 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 Şcolii Gimnaziale nr. 64 „Ferdinand I"

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 Şcolii Gimnaziale nr. 64 „Ferdinand I"* 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 ȘCOLII NR. 64 FERDINAND I"

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
SCOALA NR. 64 FERDINAND I,
BULEVARDUL GARII OBOR, NR. 16
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. 4
August 2017

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

EXPERTIZA TEHNICA A IMOBILULUI SCOALA NR. 64 FERDINAND I, BULEVARDUL GARII OBOR, NR. 16, SECTOR 2, MUNICIPIUL BUCURESTI

RESPONSABIL DE CONTRACT:

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

ELABORATOR :

LIDER DE ASOCIERE : S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.

Administrator

Gheorghe Popescu

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

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

EXPERTIZA NR. 4
August 2017

COLECTIV DE ELABORARE

SEF PROIECT	Ing. Popescu Claudia Liliana
EXPERT TEHNIC	Prof. univ. dr. ing. Constantin Pavel
PROIECTANT	Ing. Ghioc Bogdan
RELEVAT	Arh. Florea Andrei Daniel
DESENARE COMPUTERIZATA	Ing. Mihaela Matei

SOCIETATEA COMERCIALA HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI ROMÂNIA

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

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

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI TURISMULUI
Direcția Generală Tehnică în Construcții

D-na / Dl. PAVEL GH. CONSTANTIN

Privind cerințele esențiale: (A1 A3)

Profesie ING. CONSTRUCTOR



ATESTAT

Pentru competența EXPERT TEHNIC

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

În specialitatea: LEMN

Director General CRISTIAN-PAUL STAMATIADE

Semnătura titularului

Șef serviciu/compartiment RUMANIERA 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 .....

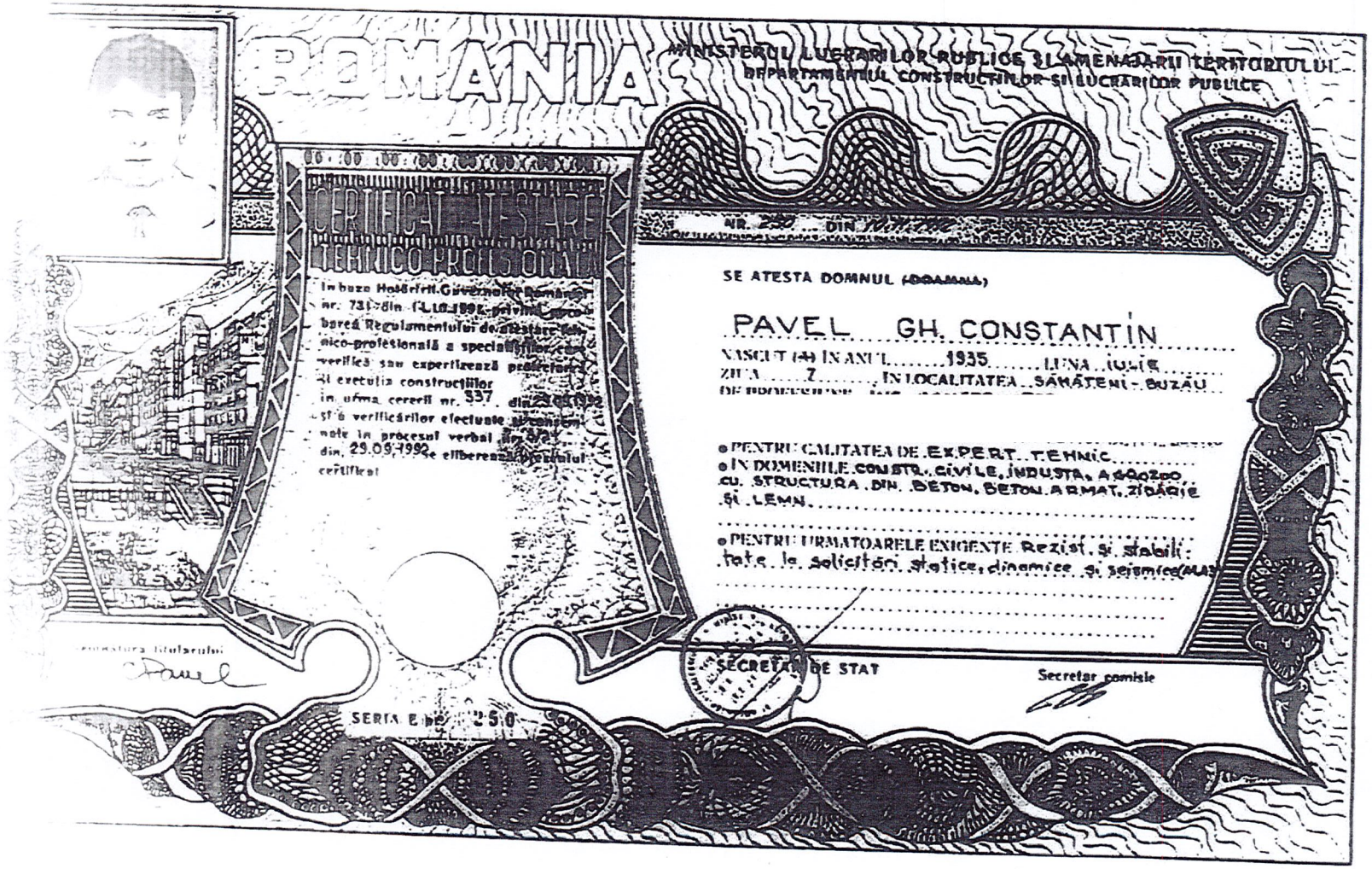
MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI TURISMULUI

DUPLICAT
LEGITIMAȚIE

Seria H Nr. E 250 / 10.11.1992

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

5



ROMANIA

MINISTERUL LUCRARILOR PUBLICE ŞI AMENAJĂRII TERITORIULUI
DEPARTAMENTUL CONSTRUCŢIILOR ŞI LUCRĂRILOR PUBLICE

CERTIFICAT ATESTARE TEHNICO-PROFESIONALĂ

In baza Hotărîrii Guvernului Românei nr. 731 din 1.10.1991 privind aprobarea Regulamentului de atestare tehnico-profesională a specialiştilor care verifică sau expertizează proiectarea şi execuţia construcţiilor în urma cererii nr. 337 din 29.09.1992 şi a verificărilor efectuate şi consemnate în procesul verbal nr. 3/2 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

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

SECRETAR DE STAT

Secretar comisie

Semnătura titularului

SERIA E nr. 250

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

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:9
CAPITOLUL 6: Stabilirea obiectivelor de performanta:.....10
CAPITOLUL 7: Stabilirea metodologiei de evaluare:.....11
CAPITOLUL 8: Evaluarea calitativa: 11
CAPITOLUL 9: Informatii specifice necesare pentru evaluarea sigurantei constructiilor cu pereti portanti din zidarie: 14
CAPITOLUL 10: Evaluarea sigurantei seismice . Metodologia de nivel 2:.....19
CAPITOLUL 11: Verificarea preliminara prin calcul a capacitatii de rezistenta pentru ansamblul cladirii (metodologia de nivel 2):.....23
CAPITOLUL 12: Sinteza evaluarii. Incadrarea constructiei in clasa de risc seismic. Concluzii:.....30
CAPITOLUL 13: Necesitatea interventiei structurale: 30
CAPITOLUL 14: Concluzii: 32
RELEVEU FOTO.....33

PAVEL GH. CONSTANTIN ROMANIA 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. E 250/10.11.1992

CAPITOLUL 1: Date de identificare a constructiei:

1.1. Constructia supusa expertizei: Scoala Nr. 64 Ferdinand I
1.2. Adresa constructiei: Bulevardul Garii Obor, Nr. 16, Sector 2, Bucuresti;
1.3. Beneficiar: Sectorul 2 al Municipiului Bucuresti

CAPITOLUL 2: Obiectul expertizei:

Prezenta documentatie 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,

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 performanta 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:

Cladirea a fost construita in perioada 1925-1935. Aceasta are o arhitectura in stil neoromanesc, prevazuta cu ancadramente ornamentale, balcoane, turnuri, nu este pe lista monimentelor istorice dar este cuprinsa in „Parcelarea Gara Obor, fostă Ferdinand I", conform „Listei Monumentelor Istorice 2015 - București" redactată de Institutul Național al Patrimoniului și publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 113bis din 15.II.2016 – poziția 198, cod LMI B-II-s-B-17920.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Regimul de inaltime al cladirii este S+D+P+2E+M.

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
$a_g = 0.24g = 2.354$ 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:

Corpul C1

Structura de rezistenta este alcatuita din pereti structurali din caramida plina presata, dispusi pe ambele directii. Elementele structurale orizontale (planseele) sunt diafragme din beton armat turnate monolit. Planseul peste mansarda este din lemn.

d) Identificarea tipului de fundatii ale cladirii:

Sistemul de fundare este alcatuit din fundatii continue sub peretii structurali care formeaza benzi continue pe cele doua directii .

e) Identificarea categoriei de teren:

Terenul de fundare este alcatuit din argila prafoasa cu presiunea conventionala $p_{conv} = 300$ 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 C1

Constructia este alcatuita din doua zone cuplate (fara rost seismic) in forma literei T in plan cu una din aripi mai scurta. aceasta forma se incadreaza intr-un dreptungi cu dimensiunile de 53.75 m x 35.50 m.

Una din zone are dimensiunile de 35.00 m x 19.00 m si are o structura de tip celular cu un coridor ventral si clase cu dimensiunile 6.50 x 9.00 de o parte si de alta a acestuia. Cealalta zona are dimensiunile de 20.60 m x 35.55 m si are o structura de tip sala cu pereti pe contur si patru stalpi interiori. Inaltimile de novel sunt urmatoarele:

- 4.35 m parter
- 4.15 m etaj 1
- 3.90 m etaj 2
- 3.00 m mansarda.

Distributia neregulata a peretilor si forma neregulata a constructiei in plan ingreuneaza determinarea unui sistem de travei si deschideri in sensul clasic de

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

repetare a unor elemente structurale plane, dar putem spune ca traveea maxima este de 4.20 m si deschiderea maxima este de 3.90 m.

• Dimensiunile elementelor structurale sunt urmatoarele:
- peretii exteriori au grosimea de 60 cm, iar cei interiori de 40 cm si 30 cm si sunt din caramida plina presata;
- peretii exteriori ai subsolului au grosimi de 80 cm si 60 cm. iar cei interiori de 40 cm si sunt din beton simplu;
- imobilul nu este prevazut cu samburi din beton armat la intersectiile peretilor;
- fundatiile sunt de tip „fundatii continue sub pereti" portanti;
- planseele sunt realizate din beton armat turnat monolit si au grosimea de 15 cm, iar in zona salii de festivitati exista un planseu casetat cu nervurile de aproximativ 30÷35 cm inaltime executat tot in varianta monolita.

Pentru realizarea elementelor structurale s-au folosit urmatoarele materiale:
- Beton C 2.8/3.5 (B 50) in fundatii;
- Beton C 8/10 (B 150) in plansee;
- Caramida plina presata calitatea I, marca 100;
- Mortar din var cu nisip avand continut redus de ciment;
- Otel OL 37.

g) Descrierea functionala a constructiei:

Din punct de vedere funcţional, clădirea – Corp C1 are destinaţia de institutie de invatamant, fiind compusa din urmatoarele tipuri de spatii:
- Subsol – spatii de depozitare, camera CT, camera fochist;
- Demisol – magazii de alimente, spalator vase, oficiu, bucatarie, hol, sala de mese, grupuri sanitare, spalatorie, calcatorie, atelier mecanic, post trafo;
- Parter: Sali de clasa, coridoare de circulatie, sala de gimnastica, holuri, secretariat, birou director, cancelarie, grupuri sanitare pe sexe pentru elevi si separat pentru profesori, sala de festivitati, scena, camera tablou electric;
- Etaj 1: Sali de clasa, laboratoare de fizica, coridoare de circulatie, grupuri sanitare pe sexe, spatiu administrator, biblioteca, sala de festivitati, sala de lectura;
- Etaj 2: Sali de clasa, coridoare de circulatie, grupuri sanitare, laborator de chimie, anexa laborator de chimie, cabinet psihologic'
- Mansarda: cabinete de informatica, sala studio, dormitoare, spatii de depozitare, cabinet medical, holuri si grupuri sanitare.

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

Din punct de vedere arhitectural, cladirea este într-o stare tehnică relativ bună. Atât la interior, cât şi la exterior, finisajele prezintă pe zone restrânse fisuri, crăpături, pete de umezeală şi exfolieri.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Clădirea este dotată cu instalaţii de apă-canal, instalaţii electrice de iluminat şi prize, instalaţii termice si sanitare.
Acoperişul este de tip şarpantă din lemn şi învelitoare din tablă tip Lindab.

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**

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

12

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.

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:

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

13

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.

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.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

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 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;

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

15

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 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

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

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 pe cele doua directii.

Constructia este prevazuta demisol si subsol partial.

Terenul de fundare este format din argila prafoasa si are presiunea conventionala la cota de fundare p_{conv} = 300 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: Informatii specifice necesare pentru evaluarea sigurantei constructiilor cu pereti portanti din zidarie:

a) Date generale privind constructia:

- constructia a fost executata intre anii 1925÷1935;
- regimul de inaltime este S + D + P + 2E + M;
- constructia are forma neregulata, dimensiunile de gabarit fiind de 53.75 m x 35.50 m;
- constructia are o forma regulata in elevatie, fara retrageri sau console si are o inaltime de 15.25 m de la cota ±0.00;
- constructia este prevazuta cu samburi din beton armat la intersectiile peretilor;
- peretii sunt din caramida plina presata marca 100; peretii exteriori au grosimea de 60 cm, iar cei interiori de 40 cm si 30 cm; zidaria este executata cu mortar de var cu nisip si continut redus de ciment;
- planseele sunt din beton armat turnat monolit cu grosimea de 15 cm;
- acoperisul imobilului este de tip sarpanta pe scaune din lemn ecarisa;

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

- terenul de fundare este incadrat in „Categoria I" ca „teren bun cu risc geotehnic redus";
- fundatiile sunt de tip „fundatii continue sub pereti" executate din beton simplu C 2.8/3.5 (B 50);

b) Date privind starea fizica a constructiei:

Vor fi cercetate urmatoarele aspecte legate de starea fizica, acestea fiind relevante pentru evaluarea sigurantei la cutremur:

● Degradarea fizica a materialelor structurii:

- degradarea zidariilor prin ascensiunea capilara a apei (igrasie), efecte de inghet-dezghet , degradarea mortarului;
- degradarea planseelor din lemn prin: putrezirea lemnului, crapaturi in lemn, prezenta microorganismelor si a ciupercilor;
- degradarea elementelor metalice prin: coroziunea tirantilor, ancorelor, grinzilor de planseu;
- incendiu;

● Afectarea structurii din cauze neseismice:

- cedarea terenului de fundare (tasare uniforma/neuniforma);
- efectul impingerilor echilibrate/neechilibrate date de arce, bolti, cupole;
- deteriorarea planseelor din incarcari verticale (ruperi locale, deformatii excesive, vibratii);

● Afectarea structurii din actiuni seismice:

- identificarea si descrierea starii de fisurare, prin clasificarea fisurilor pe baza tipologiei specifice (separare, rotire, lunecare, iesire din plan) sau prin deformatii aparente (iesire din plan vertical, umflare, deformarea boltilor, etc.)

Aceste informatii se colecteaza prin examinare vizuala si se consemneaza sub forma de desene, fotografii si explicatii in „releveul avariilor/degradarilor";

In urma observatiilor efectuate pe teren si a culegerii de informatii din documentatia care s-a gasit la beneficiar se pot spune urmatoarele:

- In prezent constructia se afla intr-un stadiu corespunzator din punct de vedere al structurii de rezistenta, insa de-a lungul perioadei de exploatare au aut loc interventii de consolidare.
- Dupa cutremurul din 1977 s-au consolidat cu tiranti peretii care prezentau crapaturi. Nu s-a gasit documentatia dupa care s-au efectuat aceste lucrari.
- In anul 2001 s-a efectuat o expertiza tehnica si s-a intocmit up proiect de consolidare de catre S.C. Princer S.A., iar lucrarile au fost executate de catre S.C. Athenaeum Construct S.A.
- In momentul intocmirii expertizei tehnice, constructia neconsolidata avea un grad de asigurare R=0.24 si a fost adoptata o solutie minimala de consolidare prin camasuirea unor pereti astfel incat gradul de asigurare sa depaseasca valoarea R=0.60 impusa de P100-1992 valabil la acea data;
- Conform acestui proiect de consolidare au fost camasuiti o parte din pereti si cei patru stalpi din sala de festivitati de la nivelul celor doua subsoluri pana la

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

etajul al doilea inclusiv. La nivelul subsolului 1 au fost introdusi doi stalpi noi la jumatatea grinzilor fisurate si reparate anterior. Au fost refacuti peretii transversali interiori al claselor de la fatada principala pe inaltimea subsolului 1, si a etajelor 1 si 2. Au fost refacute planseele deteriorate sau cu armatura aparenta. A fost consolidata scara secundara. Golurile nou create au fost bordate cu samburi din beton armat.

c) Date privind geometria structurilor din zidarie:

• Principalele date privind geometria structurilor din zidarie se refera la:
- pozitionarea in plan a peretilor structurali si dimensiunile peretilor structurali;
- continuitatea pe verticala a peretilor structurali:
- pozitionarea si dimensiunile in plan si in elevatie ale golurilor (usi, ferestre) si ale zonelor de perete cu grosime redusa (nise);
- pozitionarea in plan si in elevatie a elementelor structurale din zidarie care genereaza impingeri (arce, bolti, cupole) cu indicarea tipologiei si a principalelor dimensiuni (forma, grosime) precum si a elementelor care pot prelua impingeri (contraforti, tiranti);
- pozitionarea in plan si dimensiunile elementelor principale ale planseelor din lemn sau metalice, grosimea placilor de beton, plansee partiale sau cu goluri mari;
- pozitiile si dimensiunile elementelor de confinare (stalpisori si centuri) ale buiandrugilor si ale tirantilor;

d) Date constructive specifice structurilor din zidarie:

• Informatiile privind detaliile constructive specifice constructiilor din zidarie sunt:
- tipul si calitatea legaturilor intre pereti la colturi, ramificatii si intersectii;
- tipul si calitatea legaturilor intre plansee si pereti; existenta/lipsa centurilor la nivelul planseului; existenta/lipsa ancorelor si tirantilor;
- lipsa/existenta buiandrugilor cu rezistenta semnificativa la incovoiere;
- alcatuirea elementelor structurale care dau impingeri si a elementelor care pot prelua sau limita impingerile;
- existenta zonelor de zidarie slabite de nise, cosuri de fum, slituri, etc;
- detalii privind interventii in timp asupra constructiei;
- modificarea pozitiei golurilor din peretii structurali: modificarea deschiderii sau a inaltimii golurilor, desfiintarea totala sau partiala a buiandrugilor sau arcelor de deasupra golurilor, etc;
- desfiintarea golurilor: umpluturi de zidarie sau alte materiale cu sau fara tesere;
- spargerea sliturilor orizontale sau verticale pentru instalatii;

→ Alcatuirea elementelor structurale/nestructurale cu vulnerabilitate ridicata:
- elemente majore de zidarie situate la ultimul nivel (pod, mansarda) ancorate/neancorate, frontoane, timpane, calcane;

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

19

- elemente minore de zidarie situate pe fatade (parapeti, elemente decorative), sau la nivelul acoperisului (atice, cosuri de fum sau de ventilatie);

→ Alcatuirea planseelor:

- materialele si geometria planseului (orientarea elementelor principale ale planseului si distantele dintre acestea);
- dimensiunile elementelor principale si identificarea esentelor in cazul planseelor de lemn;
- detaliile constructive ale rezemarilor pe pereti;

→ Alcatuirea infrastructurii si fundatiilor:

- existenta sau lipsa subsolului; subsol partial sau general;
- materialele peretilor subsolului: piatra, zidarie, beton simplu, beton armat;
- alcatuirea planseului peste subsol: planseu drept(grinzi metalice si boltisoare de caramida, grinzi si podina de lemn, beton armat), bolti din zidarie;
- adancimea de fundare;
- materialele din care sunt alcatuite fundatiile: piatra, zidarie, beton simplu, beton armat, solutii mixte;
- existenta/lipsa hidroizolatiilor orizontale si verticale;

→ Conditii de teren:

- topografia amplasamentului: teren plan sau in panta;
- natura terenului de fundare: normal, cu sensibilitati, agresiv fata de materialele de constructie;
- nivelul apei freatice;
- existenta/lipsa retelelor cu pierderi de apa;

● Aceste informatii se obtin tinand cont de urmatoarele precizari:

→Inspectia in-situ limitata va fi facuta numai prin examinare vizuala, de regula dupa desfacerea tencuielilor. Se cerceteaza pentru cel putin 15% din numarul peretilor urmatoarele elemente:

- caracteristicile zidariei la suprafata si in profunzime;
- legaturile intre peretii care se intersecteaza;
- alcatuirea generala a planseelor si prinderile acestora de pereti;

→ Inspectii in-situ extinse si cuprinzatoare vor fi facute prin examinarea vizuala, pentru fiecare nivel al cladirii si vor consta in:

- desfacerea tencuielilor pe suprafete sufficient de mari (mai mari de 1.00 mp)
- sondaje in zidarie pentru examinarea caracteristicilor de profunzime ale zidariei, a legaturilor dintre pereti la intersectii si a legaturilor dintre pereti si plansee;
- desfacerea tavanelor/pardoselilor pentru cercetarea alcatuirii planseelor;
- decopertarea fundatiilor in zonele stabilite de expert;

e) Proprietatile materialelor:

● Proprietatile zidariei se evalueaza in functie de:

→ Tipologia si calitatea zidariei:

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

20

- tipul si materialul elementelor pentru zidarie;
- calitatea elementelor pentru zidarie: caramizi formate normal/presate, gradul de ardere si gradul de afectare prin inghet-dezghet, igrasie, etc;
- tipul si calitatea mortarului;
- regularitatea suprapunerii elementelor in randurile succesive si a grosimii rosturilor prizontale si verticale;
- legaturile (teserea) la intersectiile peretilor;
- umplerea rosturilor cu mortar;

→ Precizia executiei peretilor: verticalitate, planeitate;
→ Rezultatele incercarilor nedistructive in-situ: incercari cu prese plate, incercari sonice, endoscopice, etc;
→ Rezultatele analizelor chimice si ale incercarilior mecanice pe elemente extrase din lucrare.

• Incercarile specifice pentru determinarea caracteristicilor materialelor se fac tinand cont de urmatoarele precizari:
→Inspectii in-situ limitate se fac prin examinarea vizuala a teserii zidariei si a elementelor din care aceasta este alcatuita. Este necesar sa se efectueze cel putin cate un examen pentru fiecare tip de zidarie din cladire si pentru fiecare nivel;
→Inspectii in-situ extinse au ca scop obtinerea informatiilor cantitative cu caracter general asupra rezistentelor zidariei. Pentru aceasta se va efectua cel putin o incercare la fiecare nivel si pentru fiecare tip de material existent in structura.
→Inspectii in-situ cuprinzatoare au ca scop evaluarea mai exacta a rezistentei materialelor. Pentru a obtine rezultate semnificative se fac cel putin trei incercari pentru fiecare tip de material existent in lucrare si pentru fiecare nivel;

• In cazul in care se constata o corespondenta tipologica semnificativa pentru materiale, pentru forma si dimensiunile elementelor, pentru detaliile constructive, in locul incercarilor pentru lucrarea respectiva se pot folosi rezultatele incercarilor de la cladiri similare executate in aceeasi zona si in aceeasi perioada.

• Pentru cladirile proiectate si executate dupa anul 1950, in cazul in care exista planuri sau piese scrise care mentioneaza calitatea elementelor pentru zidarie si a mortarului si daca cercetarea vizuala nu indica defectiuni majore la punerea in opera, rezistentele zidariei pot fi luate din standardele in vigoare la data proiectarii (STAS1031-50). In acest caz, factorul de incredere se ia CF=1.20 fara a face incercari in-situ.

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.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

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: Evaluarea sigurantei seismice . Metodologia de nivel 2:

Metodologia de nivel 2 consta in:

- evaluare calitativa preliminara;
- evaluare simplificata prin calcul, pentru efectul de ansamblu al actiunii seismice in planul peretilor;
- evaluare prin calcul pentru actiunea seismica perpendicular ape planul peretilor daca evaluarea calitativa preliminara a identificat existenta peretilor sau a altor elemente majore de zidarie (calcane, timpane, frontoane) care reprezinta risc de prabusire, aprtiala sau totala;

Evaluarea calitativa preliminara (pentru metodologia de nivel 2) se face tinand cont de:

a) caracteristicile generale ale cladirii;
b) starea generala de afectare din cauza cutremurului sau a altor cauze;

➢ Corpul C1

a) Caracteristicile generale ale cladirii:

1. Regimul de inaltime:
   1.1≤P+2E; 1.2>P+2E;
2. Rigiditatea planseelor in plan orizontal;
   2.1 rigide; 2.2 fara rigiditate semnificativa;
3. Regularitatea geometrica si structurala:

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

22

3.1 cu regularitate in plan si in elevatie; 3.2 fara regularitate in plan sau in elevatie; 3.3 fara regularitate in plan si in elevatie;

Pe baza acestor caracteristici generale se stabileste valoarea coeficientului R_1 care cuantifica, din punct de vedere calitativ, alcatuirea cladirii;

Coeficientul R_1 pentru zidarie confinata:

Rigiditate plansee	Regim de inaltime	Conditii de regularitate		
		3.1	3.2	3.3
2.1	1.1	100	100	85
	1.2	90	85	75
2.2	1.1	85	70	60
	1.2	70	55	35

R_1 = 85 puncte

b) Starea generala de avariere:

Pentru evaluarea calitativa preliminara, starea generala de avariere a cladirii se noteaza in functie de tipul si de gravitatea avariilor prin punctajul din tabelul urmator:

Coeficientul R_2 pentru evaluare calitativa preliminara:

Tipul avariilor	Elemente verticale (A_v)	Elemente orizontale (A_b)
Nesemnificative	70	30
Moderate	60	20
Grave	45	15
Foarte grave	25	10

$R_2 = A_b + A_v = 70 + 30 = 100$ puncte

Avariile caracteristice in peretii de zidarie, care se iau in considerare pentru evaluarea calitativa preliminara sunt urmatoarele:

- fisuri verticale in parapeti, buiandrugi si arce deasupra golurilor de usi sau ferestre;
- fisuri inclinate sau in „X" in parapeti, buiandrugi si arce deasupra golurilor de usi sau ferestre;
- fisuri inclinate sau in „X" in spaletii dintre doua plinuri alaturate;
- zdrobirea zidariei provocata de concentrarea locala a eforturilor de compresiune, eventual cu expulzarea materialului;
- fisuri orizontale la extremitatile spaletilor;
- avarii la intersectiile peretilor interiori sau exteriori cu tendinta de desprindere;
- fisuri sau crapaturi verticale la legaturile intre peretii perpendiculari;
- expulzarea locala a zidariei din elementele orizontale pe care reazema planseele;

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

23

Caracterizarea orientativa a severitatii avariilor elementelor structurale verticale pentru determinarea coeficientului R_2 este urmatoarea:

a) Avarii nesemnificative:

- Pereti structurali:
  - fisuri orizontale foarte subtiri in rosturile de la baza;
  - posibile fisuri diagonale si desprinderi minore la baza;
- Spaletii intre goluri:
  - fisuri foarte subtiri/mortar sfaramat in rosturile orizontale de la extremitati;
  - fisuri cu traseu discontinuu, foarte subtiri/ mortar sfaramat in rosturile orizontale si verticale (fara deplasari); nu sunt fisuri in caramizi;

b) Avarii moderate:

- Pereti structurali:
  - fisuri orizontale/mortar desprins la baza si in apropierea acesteia;
  - deplasari mai mici de 5÷6 mm in planul de fisurare;
  - posibile fisuri inclinate care pornesc de la baza si se extind pe cateva randuri de caramida;
  - posibile fisuri inclinate in zonele superioare (inclusiv prin caramida);
- Spaletii intre goluri:
  - fisuri foarte subtiri/mortar sfaramat in rosturile orizontale de la extremitati si uneori si in alte rosturi apropiate de extremitati;
  - fisuri orizontale si sfaramarea mortarului cu deplasarea in plan in lungul fisurii si deschiderea rosturilor verticale mai putin de 5÷6 mm; rupere in scara cu mai putin de 5% din asize cu crapaturi in caramizi;
  - fisuri diagonale mai mici de 5÷6 mm, cele mai multe prin caramizi care ajung la colturi sau in apropierea acestora, dar fara sa produca zdrobirea zidariei;

c) Avarii grave:

- Pereti structurali:
  - fisuri in rostul orizontal la baza mai mici de 10÷12 mm;
  - fisuri inclinate pe mai multe asize;
  - posibile fisuri inclinate cu deschideri mai mici de 10÷12 mm in partea superioara;
- Spaletii intre goluri:
  - fisuri subtiri/mortar sfaramat in rosturile orizontale de la extremitati;
  - uneori fisuri subtiri/mortar sfaramat si in alte rosturi orizontale apropiate de extremitati;
  - posibil, iesirea din plan sau deplasari in plan (sus/jos);
  - caramizi zdrobite la colturi;

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

- fisuri orizontale si sfaramarea mortarului cu deplasarea in plan in lungul fisuriisi deschiderea rosturilor verticale mai putin de 10÷12 mm; rupere in scara la mai mult de 5% din asize cu fisuri in caramizi;
- fisuri diagonale mai mari de 6 mm, majoritatea prin caramizi, cateva zone zdrobite la colturi si deplasari mici in lungul sau perpendicular pe planul de fisurare;

Structura este considerata cu avarii grave daca este indeplinita una din conditiile:

A. Capacitatea de rezistenta insumata a peretilor cu avarii grave reprezinta mai mult de 20÷25% din capacitatea de rezistenta totala a structurii pe una dintre directiile principale de la un etaj;

B. Numarul spaletilor cu avarii grave reprezinta mai mult de 20÷25% din numarul total al spaletilor pe una dintre directiile principale de la un etaj;

d) Avarii foarte grave:

- Pereti structurali:
  - risc de pierdere a capacitatii portante pentru incarcari verticale;
  - deplasari in scara importante, unele caramizi au lunecat de pe cele pe care erau zidite;
  - sectiunea de la baza peretelui a inceput sa se dezintegreze la extremitati;
  - deplasari laterale mari (in zonele de margine zidaria a inceput sa cada)
- Spaletii intre goluri:
  - risc de pierdere a capacitatii portante pentru incaracari verticale;
  - deplasari semnificative in plan sau perpendicular pe planul peretelui;
  - zdrobirea extinsa a caramizilor la colturi;
  - deplasari in scara mari (unele caramizi au cazut de pe cele pe care au fost zidite);
  - ruperea verticala a caramizilor in majoritatea asizelor;
  - deplasari laterale mari, in zonele de margine zidaria a inceput sa cada;
  - deplasari si rotiri importante in lingul planului de fisurare.

Structura este considerata cu avarii grave daca este indeplinita una din conditiile:

A. Capacitatea de rezistenta insumata a peretilor cu avarii foarte grave reprezinta mai mult de 10÷15% din capacitatea de rezistenta totala a structurii pe una dintre directiile principale de la un etaj.

B. Numarul spaletilor cu avarii foarte grave reprezinta mai mult de 10÷15% din numarul total al spaletilor pe una din directiile principale de la un etaj,

La cladirile cu avarii foarte grave, care necesita interventii immediate pentru punerea in siguranta provizorie a cladirii si interzicerea accesului tuturor persoanelor, evaluarea preliminara nu mai este necesara si se trece direct la evaluarea calitativa.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Caracterizarea orientativa a severitatii avariilor elementelor structurale orizontale pentru determinarea factorului R_2 este urmatoarea:

- Avarii la plansee cu grinzi din lemn:

- avarii nesemnificative: fisuri izolate in tavan, paralele cu grinzile;
- avarii moderate: fisuri numeroase in tavan, paralele cu grinzile insotite de fisuri transversale izolate;
- avarii grave: separarea de perete la reazeme pentru un numar mic de grinzi;
- avarii foarte grave: separarea majoritatii grinzilor principale de pereti la reazeme, caderea unor grinzi;

- Avarii la plansee cu grinzi metalice si boltisoare de caramida:

- avarii nesemnificative: fisuri izolate in boltisoare, paralele cu grinzile;
- avarii moderate: fisuri numeroase in boltisoare, paralele cu grinzile insotite de fisuri transversale izolate;
- avarii grave: fisuri cu deschidere peste 1 mm in boltisoare paralele cu grinzile si insotite de multe fisuri transversale;
- avarii foarte grave: separarea partiala a grinzilor de zidaria boltisoarelor, zdrobirea zidariei elementelor verticale in zonele de reazem ale grinzilor metalice, cadrea boltisoarelor.

- Avarii la bolti si cupole:

- avarii nesemnificative: fisuri vizibile cu deschideri pana la 1 mm la bolti sau cupole cu tiranti;
- avarii moderate: fisuri vizibile cu deschideri pana la 1 mm la bolti sau cupole fara tiranti;
- avarii grave: fisuri cu deschidere pana la 1 mm la cheje si la reazeme pe elementele verticale la bolti sau cupole cu tiranti;
- avarii foarte grave: fisuri cu deschidere peste 1 mm la cheie si la reazeme pe elementele verticale la bolti sau cupole fara tiranti, fisuri cu deschideri mai mari ale elementelor verticale, la baza si la reazemul boltii, eventual cu zdrobirea zonei comprimate, deformatii remanente importante („coborarea" boltilor sau deplasarea laterala a reazemelor)

CAPITOLUL 11: Verificarea preliminara prin calcul a capacitatii de rezistenta pentru ansamblul cladirii (metodologia de nivel 2):

In cadrul metodologiei de nivel 2, evaluarea preliminara prin calcul consta in determinarea capacitatii de rezistenta la forta taietoare a cladirii pe baza unor ipoteze simplificatoare si compararea acesteia cu forta taietoare de baza.

Ipotezele pentru evaluarea simplificata a eforturilor unitare de compresiune si de forfecare in peretii structurali sunt urmatoarele:

- legaturile intre peretii de pe cele doua directii si intre pereti si plansee asigura conlucrarea acestora pentru preluarea incarcarilor verticale si seismice;

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

- planseele constituie diafragme rigide in plan orizontal; in cladirile cu mai putin de trei niveluri, ultimul planseu poate fi din lemn in cazul zidariei confinate si in cazul zidariei fara stalpisori daca sunt respectate conditiile din CR6/2006, 7.1.2.1.
- cladirea are regularitate in plan si in elevatie;
- distributia peretilor, inclusiv a golurilor este identic la toate nivelurile (peretii sunt continui pana la fundatii);
- ruperea peretilor se poate produce din forta taietoare, prin fisurare diagonala (mecanism de rupere in scara);

➢ **Corp C1**

Constructia care face obiectul prezentei documentatii nu satisface in intregime aceste cerinte, dar starea buna in care se afla constructia si faptul ca ea a fost consolidata relativ recent permit utilizarea metodologiei de nivel 2.

a) Calculul fortei taietoare de baza:

1. Calculul incarcarilor:

Constructia se considera incastrata la cota ±0.00.

● Parter:

⇒ Incarcari din plansee:

- Planseu beton armat 15 cm grosime	375 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: 710 kg/m^2	

⇒ Incarcari din greutatea peretilor structurali:

- Pereti longitudinali:	436305 kg
- Pereti transversali:	379886 kg
TOTAL 816191 kg	

A_{parter} = 1254 m^2

G_{parter} = 710 x 1254 + 816191 = 1706531 kg

● Etaj 1:

⇒ Incarcari din plansee:

- Planseu beton armat 15 cm grosime	375 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: 710 kg/m^2	

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

⇒ Incarcari din greutatea peretilor structurali:

- Pereti longitudinali: 416245 kg
- Pereti transversali: 362420 kg

TOTAL 778665 kg

$A_{etaj\ 1} = 1254\ m^2$

$G_{etaj\ 1} = 710 \times 1254 + 778665 = 1669005\ kg$

• Etaj 2:

⇒ Incarcari din plansee:

- Planseu beton armat 15 cm grosime 375 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: 710 kg/m^2

⇒ Incarcari din greutatea peretilor structurali:

- Pereti longitudinali: 379125 kg
- Pereti transversali: 327488 kg

TOTAL 703613 kg

$A_{etaj\ 2} = 1254\ m^2$

$G_{etaj\ 2} = 710 \times 1254 + 703613 = 1593953\ kg$

• Mansarda:

⇒ Acoperis:

- Sarpanta lemn ecarisat resinoase 80 kg/m^2
- Invelitoare + Straturi termoizolatie 120 kg/m^2
- Zapada 80 kg/m^2

TOTAL: 280 kg/m^2

⇒ Incarcari din greutatea peretilor structurali:

- Pereti longitudinali: 300900 kg
- Pereti transversali: 261990 kg

TOTAL 562890 kg

$A_{mansrda} = 1254\ m^2$

$G_{mansarda} = 280 \times 1254 + 562890 = 914040\ kg$

$G_{TOTAL} = 1706531 + 1669005 + 1596953 + 562890 = 5533\ t$

2. Calculul fortei seismice statice echivalente:

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

γI – coeficient de importanta a constructiei (γI=1.2 scoli de diferite grade cu o aglomerare de peste 200 persoane);

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

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

28

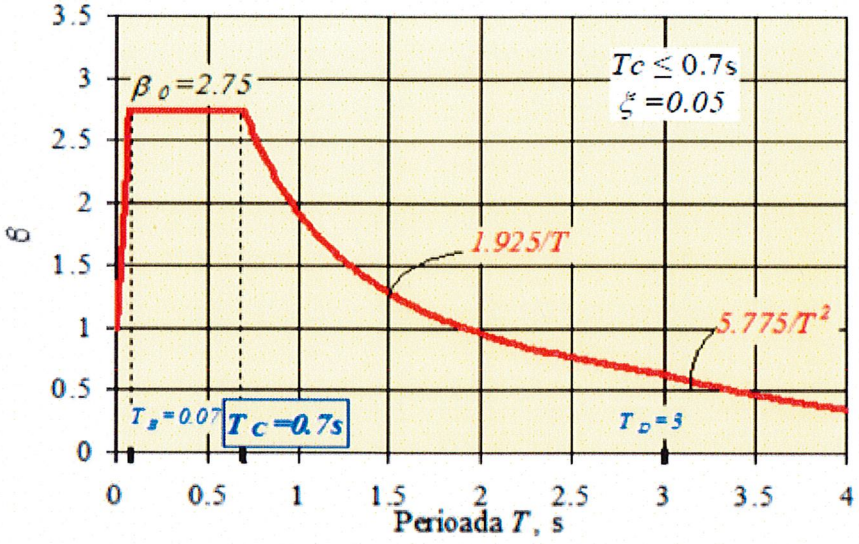
T_1 – perioada proprie fundamentala de vibratie a cladirii in planul vertical ce contine directia orizontala considerata;
m – masa totala a cladirii;
q – factor de comportare (q=2 structuri cu pereti portanti din zidarie) modifica raspunsul elastic in raspuns postelastic;
a_g – acceleratia de varf a 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 0.045 pentru structuri cu pereti de rezistenta 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;
η - factor de corectie ce tine cont de amortizare corespunde unei fractiuni de 8% din amortizarea critica (η=0.88).

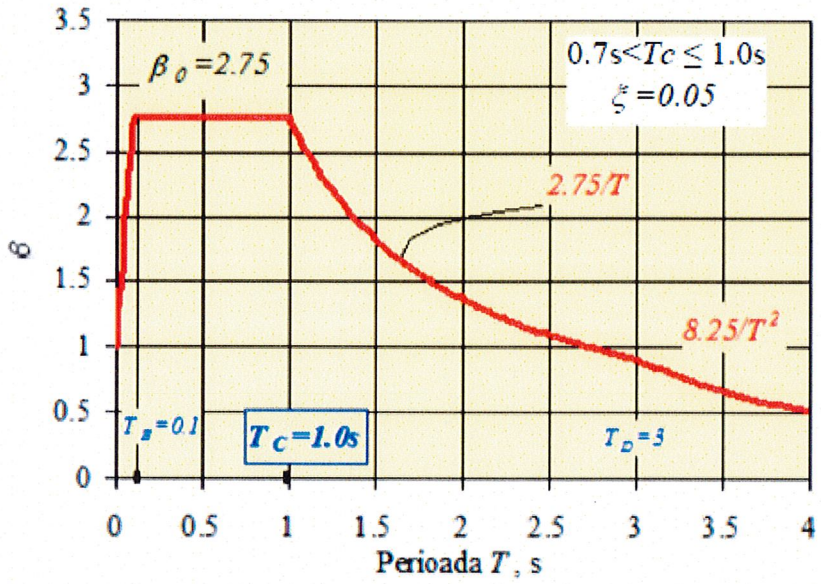
Perioadele de control (colt) T_B, T_C, T_D ale spectrelor de raspuns pentru componentele orizontale ale miscarii seismice:

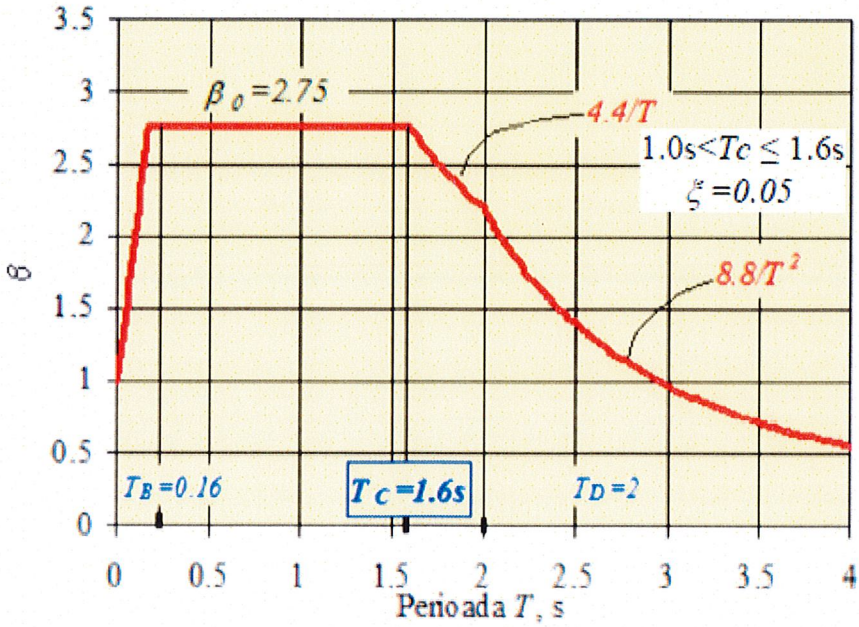
Interval mediu de recurenta a magnitudinii cutremurului	Valori ale perioadelor de control (colt)			
Starea limita ultima IMR = 100 ani	0.07	0.10	0.16	T_B [s]
	0.7	1.0	1.6	T_C [s]
	3	3	2	T_D [s]
Starea limita de serviciu IMR = 30 ani	0.07	0.07	0.1	T_B [s]
	0.7	0.7	1.0	T_C [s]
	3	3	3	T_D [s]

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,







VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

$k_T = 0.045$
$H = 4 \times 2.55 = 11.00$ m
$T = k_T H^{3/4} = 0.045 \times 15.25^{3/4} = 0.347$ 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
$\Rightarrow S_{d(T1)} = 2.35 \times 2.75 \times 0.88 / 2 = 2.849$ m/s^2

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

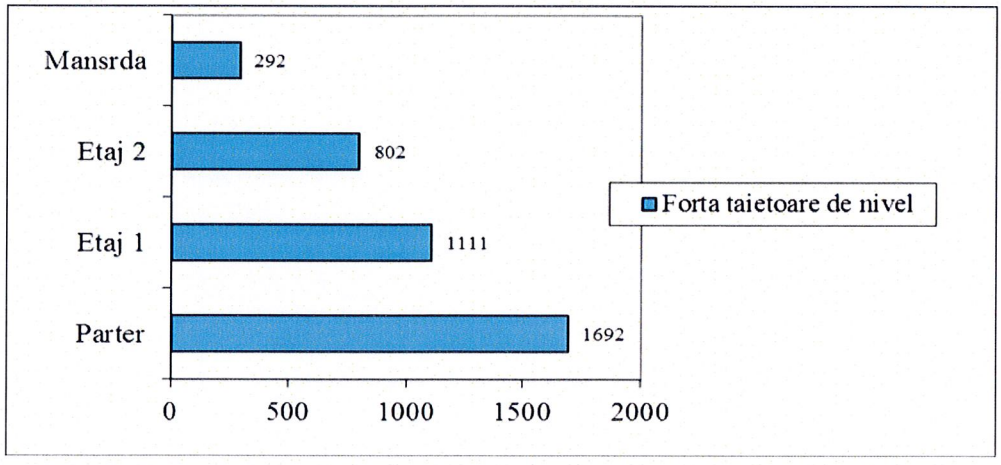
$F_b = 1 \times 2.849 \times 5533 / 9.81 \times 0.85 = 1692$ tf

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.

Nivel	Masa nivel	[t]	zi [m]	Fi [tf]
Parter	mp	173.90	4.35	1692
Etaj 1	m1	170.10	8.50	1111
Etaj 2	m1	162.10	12.25	802
Mansrda	m2	57.20	15.25	292



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

c) Verificarea preliminara prin calcul a capacitatii de rezistenta pentru ansamblul cladirii (metodologia de nivel 2):

$$\sigma_0 = \frac{n_{niv} q_{etaj} A_{etaj}}{A_{zx} + A_{zy}}$$

$$q_{etaj} = q_{zid\ etaj} + q_{planseu} = \frac{\gamma_{zid}(A_{zx} + A_{zy})h_{etaj}}{A_{etaj}} + q_{planseu}$$

σ_0 – efort unitar de compresiune in peretii structurali (t/m^2)
n_{niv} - numarul de niveluri peste sectiunea de incastrare
q_{etaj} - incarcarea verticala totala pe etaj considerate uniform distribuita pe suprafata planseului (t/m^2)
A_{zx}, A_{zy} - ariile de zidarie pe cele doua directii principale ale cladirii (m^2)
γ_{zid} = 2 t/m^2 inclusiv tencuiala
$A_{zx} = A_{long}$ = 50.15 m^2
$A_{zy} = A_{transv}$ = 43.67 m^2
A_{etaj} = 1254 m^2
$q_{planseu}$ = 0.71 t/m^2
q_{parter} = 2.00 x (50.15 +43.67) x 4.35 / 1254 +0.71 = 1.36 t/m^2
$q_{etaj\ 1}$ = 2.00 x (50.15 +43.67) x 4.15 / 1254 +0.71 = 1.33 t/m^2
$q_{etaj\ 2}$ = 2.00 x (50.15 +43.67) x 3.75 / 1254 +0.71 = 1.27 t/m^2
$q_{mansarda}$ = 2.00 x (50.15 +43.67) x 3.00 / 1254 +0.28 = 0.72 t/m^2
$q_{etaj\ med}$ = (1.36 + 1.33 + 1.27 + 0.72) / 4 = 1.17 t/m^2
σ_0 = (4 x 1.17 x 1254) /(50.15 + 43.67) = 62.55 t/m^2

$$S_{cap} = A_{z;\min}\tau_{k(calcul)}\sqrt{1+\frac{2}{3}\frac{\sigma_0}{\tau_{k(calcul)}}}$$

$A_{z;min}$ - aria de zidarie pentru directia in care aceasta este minima;
τ_k = 0.09 N/mm^2 = 9.00 t/m^2 (aceasta valoare a fost considerata datorita faptului ca anumite zone din pereti au fost camasuite pe toata inaltimea constructiei imbunatatindu-se astfel proprietatile zidariei)
C.F. = 1.20 coeficient de incredere
$\tau_{k(calcul)} = \tau_k$ / C.F. = 9.00 / 1.20 = 7.50 t/m^2

$$Scap; zidarie = 93.82x7.50\sqrt{1+\frac{2}{3}x\frac{6+2.55}{7.50}} = 803.3t$$

$$S_{cap;veton} = A_{beton}\tau_{k(calcul)} = 6.80x80.00x1.2 = 518.4t$$

$$R_3 = \frac{S_{cap}}{F_b} = \frac{1322}{1692} = 0.78$$

R_3 = 78%

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

32

CAPITOLUL 12: 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.

➢ **Corp C1**

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=85)			
< 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=100)			
< 40	40÷70	71÷90	**91÷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=78)			
< 35	36÷65	**66÷90**	91÷100

CAPITOLUL 13: Necesitatea interventiei structurale:

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

c) realizarea unui nivel de siguranta rational;

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

d) marimea resurselor financiare, materiale, umane pentru reducerea riscului seismic al constructiilor din fondul existent raportat la acest fond;
e) 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:

f) $R_3 < 0.65$ pentru zona seismica Vrancea
g) $R_3 < 0.75$ pentru zona seismica Banat

Nivelul interventiei va fi cel putin corespunzator valorilor :

h) $R_3 = 0.65$ pentru zona seismica Vrancea
i) $R_3 = 0.75$ pentru zona seismica Banat

Conform cu normativele in vigoare, constructia 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.

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 14: Concluzii :

In vederea reabilitării termice ,expertiza tehnica 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

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

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 .

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

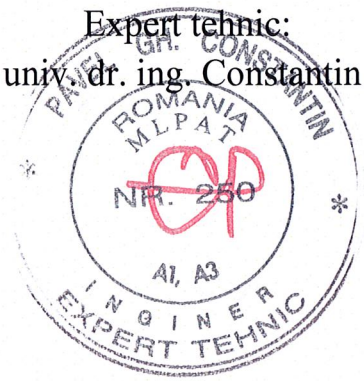
Deasemenea expertul considera ca structura si fundaţiile sunt capabile sa preia sarcinile suplimentare aduse de reabilitarea termica a clădirii.

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,

NIVEL GH. CONSTANTIN
NR. 250

RELEVEU FOTO





VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,





VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,





VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,



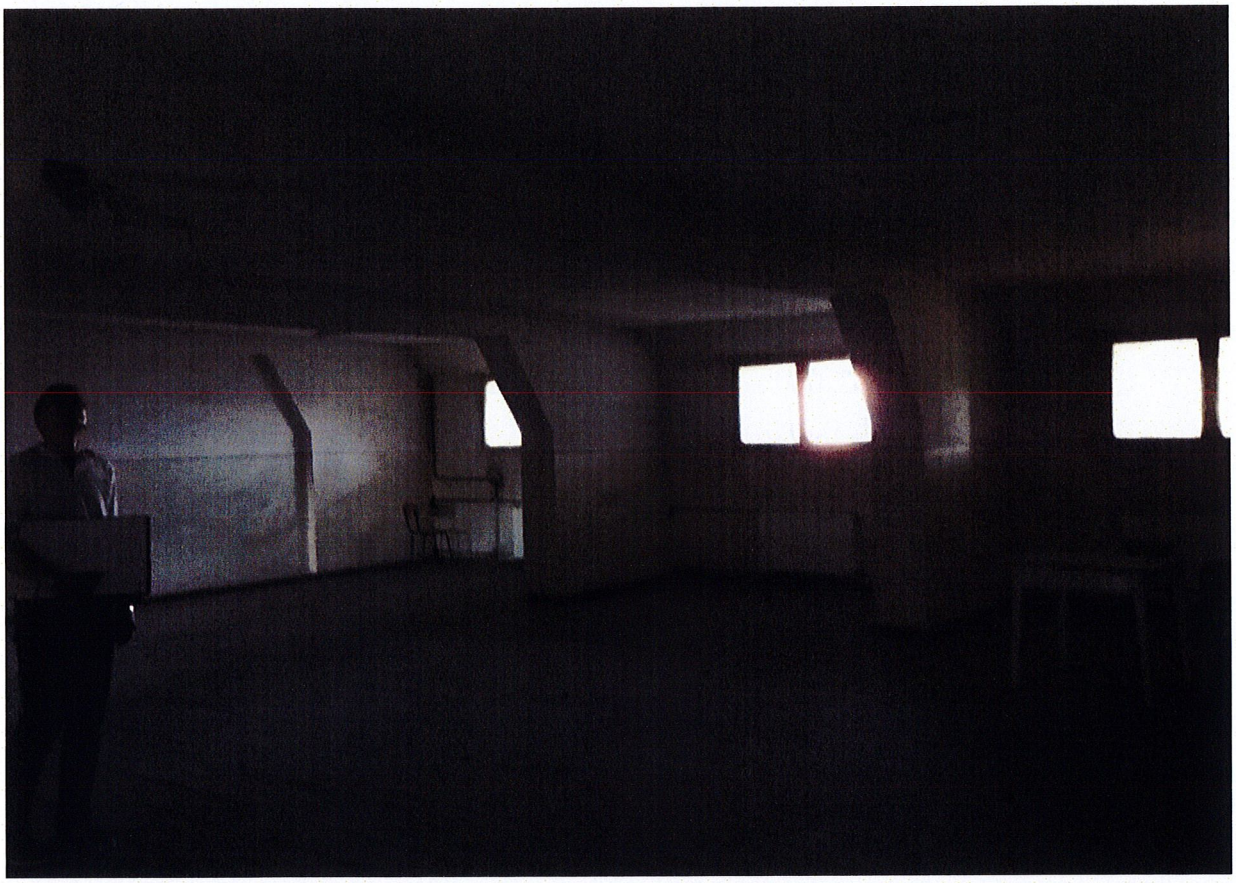


VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,





VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,





VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

NR. 250
A1, A3
INGINER
EXPERT TEHNIC

AUDIT ENERGETIC



OBIECTIV: ***EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/ MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I***

ADRESA: BULEVARDUL GARII OBOR, NR. 16, SECTOR 2, BUCURESTI

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

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

2017

42

BENEFICIAR

SECTORUL 2 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI

RESPONSABIL DE CONTRACT

ASOCIEREA

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

S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.

SOCIETATEA ELABORATOARE

LIDER DE ASOCIERE

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°:	**3/2017**	**Faza:**	**Expertizare termica si energetica. Certificat energetic. Audit energetic**

Denumire obiectiv:	**EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I**
Adresa obiectiv:	**BULEVARDUL GARII OBOR, NR. 16, 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	MANEA V. VALENTINA IULIANA ROMÂNIA Nr. 00661 AE I ci AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI
	DATA ELABORARII RAPORTULUI DE AUDIT ENERGETIC	**05.09.2017**

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

43

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**

SOCIETATEA COMERCIALĂ HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCUREŞTI - ROMÂNIA

MANEA V. VALENTINA-IULIANA ROMÂNIA MEMBRU Nr. 00661 AE I ci AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

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

3. EDITARE:

Tehnoredactare, culegere text:	Membrii colectivului de lucru

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

44

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 pentru partea de constructii	28
5.1.2. Masuri pentru partea de instalatii	31
5.1.3. Masuri combinate	31
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	37
5.2.2. Breviar de calcul economic	38
6. BIBLIOGRAFIE.	39
7. ANEXE	39
ANEXA A1 BREVIAR DE CALCUL TERMOTEHNIC.....	47
ANEXA A2 INDICATORI DE REALIZARE PROIECT.....	49
ANEXA A3 DETERMINAREA COEFICIENTULUI GLOBAL DE IZOLARE TERMICA	50
ANEXA A4 FOTOGRAFII	62
ANEXA A5 CERTIFICATUL DE ATESTARE AL AUDITORULUI ENERGETIC.....	

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

45

BAZA LEGALĂ

Prezenta lucrare este realizată pentru obiectivul *„* ***Eficientizare energetica prin reabilitare/modernizare a Scolii nr. 64 Ferdinand I"din Bulevardul Garii Obor, nr. 16, 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 ***Scoala nr. 64 Ferdinand I.***

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

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR

AUDIT ENERGETIC

Nr. 3/2017

„Elaborare expertiza termica si audit energetic, pentru obiectivul „ Eficientizare energetica prin reabilitare/modernizare a Scolii nr. 64 Ferdinand I"din Bulevardul Garii Obor, nr. 16, 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

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

47

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:

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

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;

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

48

- 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,

49

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 **Scolii nr. 64 Ferdinand I"din Bulevardul Garii Obor, nr. 16, 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;

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

50

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. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. si S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L. respectand** cerintele beneficiarului. Prin contract se solicită realizarea expertizei termice si energetice si intocmirea raportului de audit pentru imobilul situat in **Bulevardul Garii Obor, nr. 16, Sector 2, Bucuresti – Scoala nr.64 Ferdinand I**, 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 perioada 1925-1935. Aceasta are o arhitectura in stil neoromanesc, prevazuta cu ancadramente ornamentale, balcoane, turnuri, nu este pe lista monumentelor istorice dar este cuprinsa in „Parcelarea Gara Obor, fostă Ferdinand I", conform „Listei Monumentelor Istorice 2015 - Bucureşti" redactată de Institutul Naţional al Patrimoniului şi publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 113bis din 15.II.2016 – poziţia 198, cod LMI B-II-s-B-17920.

Regimul de inaltime al cladirii este S+D+P+2E+M.

Constructia este alcatuita din doua zone cuplate (fara rost seismic) in forma literei T in plan, cu una din aripi mai scurta. aceasta forma se incadreaza intr-un dreptunghi cu dimensiunile de 53.75 m x 35.50 m.

Una din zone are dimensiunile de 35.00 m x 19.00 m si are o structura de tip celular cu un coridor central si Sali de clasa de o parte si de alta a acestuia. Cealalta zona are dimensiunile de 20.60 m x 35.55 m si are o structura de tip sala cu pereti pe contur si patru stalpi interiori.

Din punct de vedere funcţional, clădirea are destinaţia de institutie de invatamant, fiind compusa din urmatoarele tipuri de spatii:

- Subsol – spatii de depozitare, camera CT, camera fochist;
- Demisol – magazii de alimente, spalator vase, oficiu, bucatarie, hol, sala de mese, grupuri sanitare, spalatorie, calcatorie, atelier mecanic, post trafo;
- Parter: Sali de clasa, coridoare de circulatie, sala de gimnastica, holuri, secretariat, birou director, cancelarie, grupuri sanitare pe sexe pentru elevi si separat pentru profesori, sala de festivitati, scena, camera tablou electric;
- Etaj 1: Sali de clasa, laboratoare de fizica, coridoare de circulatie, grupuri sanitare pe sexe, spatiu administrator, biblioteca, sala de festivitati, sala de lectura;
- Etaj 2: Sali de clasa, coridoare de circulatie, grupuri sanitare, laborator de chimie, anexa laborator de chimie, cabinet psihologic'
- Mansarda: cabinete de informatica, sala studio, dormitoare, spatii de depozitare, cabinet medical, holuri si grupuri sanitare.

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

Din punct de vedere arhitectural, cladirea este într-o stare tehnică relativ bună. Atât la interior, cât şi la exterior, finisajele prezintă pe zone restrânse fisuri, crăpături, pete de umezeală şi exfolieri.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

51

Clădirea este dotată cu instalaţii de apă-canal, instalaţii electrice de iluminat şi prize, instalaţii termice si sanitare.
Acoperişul este de tip şarpantă din lemn şi învelitoare din tablă tip Lindab.

Arii cladire:

Ac- arie construita (mp)	1290,73 mp
Auinc- arie utila încălzită (mp)	5034,30 mp
Aut – arie utila totala	5034,30 mp
Acd- arie construita desfasurata (mp)	5925,00 mp
Ad-arie desfasurata (mp)	6576,00 mp

Finisajele interioare:
Tencuielile, de cca. 2,50 cm grosime la interior la pereti si tavane au fost realizate din mortar de ciment cu var, peste care s-au aplicat zugraveli lavabile si partial la pereti placaj faianta.
Pardoselile existente sunt din gresie, mozaic si parchet.

Finisajele exterioare sunt:
Fatadele sunt finisate cu o arhitectura in stil neoromanesc, cu ancadramente sculptate in jurul golurilor aferente tamplariei si pe conturul cladirii in dreptul planseelor, balcoane, turnuri.

Tâmplăria exterioara:
Tamplaria exterioara este din PVC cu geam termoizolant.
Acoperişul este alcătuit din şarpantă din lemn şi învelitoare din tablă tip Lindab.

1.2.2. Elemente de alcătuire a structurii de rezistenţă a clădirii

Sistemul de fundare este alcatuit din fundatii continue sub peretii structurali care formeaza benzi continue pe cele doua directii .

Structura de rezistenta este alcatuita din pereti structurali din caramida plina presata, dispusi pe ambele directii. Elementele structurale orizontale (planseele) sunt diafragme din beton armat turnate monolit. Planseul peste mansarda este din lemn.

Constructia este alcatuita din doua zone cuplate (fara rost seismic) in forma literei T in plan cu una din aripi mai scurta. aceasta forma se incadreaza intr-un dreptungi cu dimensiunile de 53.75 m x 35.50 m.

Una din zone are dimensiunile de 35.00 m x 19.00 m si are o structura de tip celular cu un coridor ventral si clase cu dimensiunile 6.50 x 9.00 de o parte si de alta a acestuia. Cealalta zona are dimensiunile de 20.60 m x 35.55 m si are o structura de tip sala cu pereti pe contur si patru stalpi interiori. Inaltimile de nivel sunt urmatoarele:

- 4.35 m parter
- 4.15 m etaj 1
- 3.90 m etaj 2
- 3.00 m mansarda.

Distributia neregulata a peretilor si forma neregulata a constructiei in plan ingreuneaza determinarea unui sistem de travei si deschideri in sensul clasic de repetare a unor elemente structurale plane, dar putem spune ca traveea maxima este de 4.20 m si deschiderea maxima este de 3.90 m.

• Dimensiunile elementelor structurale sunt urmatoarele:
- peretii exteriori au grosimea de 60 cm, iar cei interiori de 40 cm si 30 cm si sunt din caramida plina presata;
- peretii exteriori ai subsolului au grosimi de 80 cm si 60 cm. iar cei interiori de 40 cm si sunt din beton simplu;
- imobilul nu este prevazut cu samburi din beton armat la intersectiile peretilor;
- fundatiile sunt de tip „fundatii continue sub pereti" portanti;
- planseele sunt realizate din beton armat turnat monolit si au grosimea de 15 cm, iar in zona salii de festivitati exista un planseu casetat cu nervurile de aproximativ 30÷35 cm inaltime executat tot in varianta monolita.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

52

Conform cu normativele in vigoare, constructia C1 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 caramida plina presata cu grosimea de 60 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;
- planseul in pod, din lemn, nu este prevazut cu termoizolatie;
- planşeul pe sol, din beton armat, este netermoizolat.

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

In ceea ce priveşte energia termică pentru încălzire şi apa calda de consum, se mentionează ca aceasta este asigurata de centrala termica proprie cu functionare pe gaze naturale, amplasata in subsolul cladirii, si este dotata cu urmatoarele utilaje si echipamente:

- ❑ Cazan cu arzator atmosferic si functionare pe gaze naturale, cu puterea termica nominala P_N = 290[kW] x 2[buc]
- ❑ Cazan cu arzator atmosferic si functionare pe gaze naturale, cu puterea termica nominala P_N = 2242[kW] x 1[buc]
- ❑ Butelie de egalizare a presiunii si separare a circuitelor x 1[buc]
- ❑ Vase de expansune inchise, cu membrana x 3[buc]
- ❑ Statie dedurizare x 1[buc]
- ❑ Schimbator de caldura in placi x 1[buc]
- ❑ Rezervor pentru acumulare apa calda menajera, cu volumul util V_U = 1000[litri] x 1[buc].
- ❑ Pompe de circulatie
- ❑ Cos de fum.

Puterea termica nominala instalata este P_N = 822 [kW], iar cazanele au randamentul η = 88[%].

Corpurile de incalzire existente sunt din OL.

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	39	39	39
rezervor WC	44	44	
TOTAL	83	83	39

Rezulta, pe ansamblul cladirii:

- numarul punctelor de utilizare apa calda de consum: **39**
- numarul punctelor de utilizare apa rece: **83**
- numarul mediu de persoane: **762**

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.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

53

1.2.4.2. Instalatia de iluminat

Instalatia electrica interioara este formata din: tablou electric general al cladirii, tablou electric de distributie parter, tablou electric de distributie etaj 1, tablou electric de distributie etaj 2, tablouri electrice subsol si demisol precum si tablouri tehnologice, coloane de alimentare precum si iluminatul si prizele existente.

Aparatura electrica (prize, intrerupatoare, comutatoare, butoane etc.) corespunde normelor in vigoare cu exceptia anumitor zone unde este uzata fizic si si nu corespunde normelor de siguranta impuse. Din aceasta cauza ea trebuie schimbata in aceste zone deoarece pune in pericol desfasurarea in bune conditii a activitatilor specifice .

Corpurile de iluminat sunt afectate 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.

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, insa de-a lungul perioadei de exploatare au avut loc interventii de consolidare.
- Dupa cutremurul din 1977 s-au consolidat cu tiranti peretii care prezentau crapaturi.
- Dupa anul 2001 au fost camasuiti o parte din pereti si cei patru stalpi din sala de festivitati de la nivelul celor doua subsoluri pana la etajul al doilea inclusiv. La nivelul subsolului 1 au fost introdusi doi stalpi noi la jumatatea grinzilor fisurate si reparate anterior. Au fost refacuti peretii transversali interiori al claselor de la fatada principala pe inaltimea subsolului 1, si a etajelor 1 si 2. Au fost refacute planseele deteriorate sau cu armatura aparenta. A fost consolidata scara secundara. Golurile nou create au fost bordate cu samburi din beton armat.
    - Din punct de vedere arhitectural, cladirea este într-o stare tehnică relativ bună. Atât la interior, cât şi la exterior, finisajele prezintă pe zone restrânse fisuri, crăpături, pete de umezeală şi exfolieri, plafoane false partial deteriorate.
- 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 timpul ploilor in subsol/demisol se infiltreaza apele pluviale creand inundatii partiale;

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: august 2017

Clădirea: **Scoala nr. 64 Ferdinand I – corp C1**

Adresa: **B-dul Garii Obor, nr. 16, 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+D+P+2E+M**
- ❑ Anul construcţiei: **1925 - 1935**

- ❑ Proiectant / constructor: -

- ❑ 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.

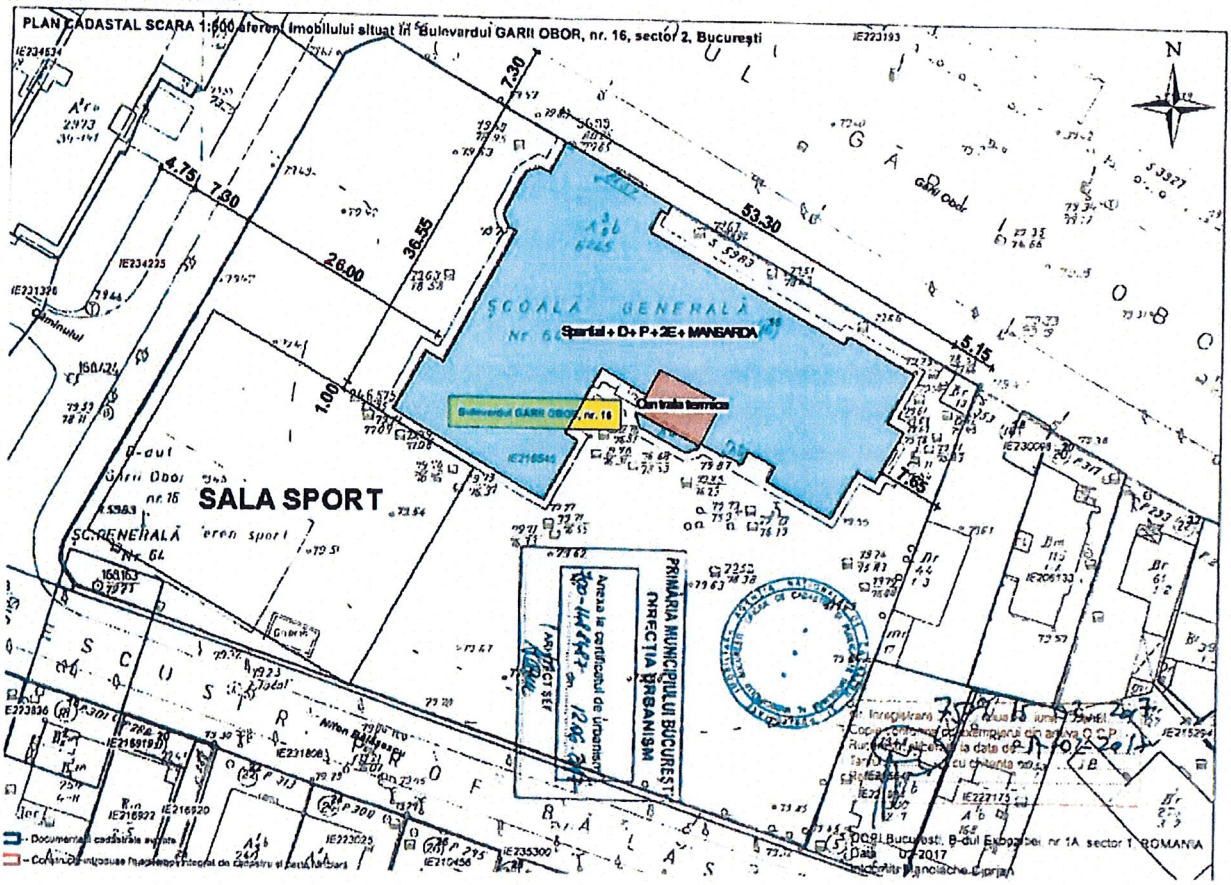
- ❑ Gradul de expunere la vânt:
  - ☐ adăpostită ☒ moderat adăpostită ☐ liber expusă (neadăpostită)

- ❑ 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,

55

❑ 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,

56

❑ 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:

Dimensiunile elementelor structurale sunt urmatoarele:
- peretii exteriori au grosimea de 60 cm, iar cei interiori de 40 cm si 30 cm si sunt din caramida plina presata;
- peretii exteriori ai subsolului au grosimi de 80 cm si 60 cm. iar cei interiori de 40 cm si sunt din beton simplu;
- imobilul nu este prevazut cu samburi din beton armat la intersectiile peretilor;
- fundatiile sunt de tip „fundatii continue sub pereti" portanti;
- planseele sunt realizate din beton armat turnat monolit si au grosimea de 15 cm, iar in zona salii de festivitati exista un planseu casetat cu nervurile de aproximativ 30÷35 cm inaltime executat tot in varianta monolita.

Pentru realizarea elementelor structurale s-au folosit urmatoarele materiale:
- Beton C 2.8/3.5 (B 50) in fundatii;
- Beton C 8/10 (B 150) in plansee;
- Caramida plina presata calitatea I, marca 100;
- Mortar din var cu nisip avand continut redus de ciment;
- Otel OL 37.

☑ 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 demisol	**266.82**	- tencuieli mortar de ciment cu var - caramida - tencuieli mortar de ciment cu var	0,02 0,56 0,02	0.84263	**0.69**
PE 2	Perete opac din NORD-EST	**819.74**	- tencuieli mortar de ciment cu var - caramida - tencuieli mortar de ciment cu var	0,02 0,56 0,02	0.956	0.852
PE 3	Perete opac NORD-VEST	**579.39**	tencuieli mortar de ciment cu var - caramida - tencuieli mortar de ciment cu var	0,02 0,56 0,02	0.9284	0.827
PE 4	Perete opac SUD-EST	**610.53**	tencuieli mortar de ciment cu var - caramida - tencuieli mortar de ciment cu var	0,02 0,56 0,02	0.9474	0.844

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

57

PE 5	Perete SUD-VEST	**860.91**	tencuieli mortar de ciment cu var - caramida - tencuieli mortar de ciment cu var	0,02 0,56 0,02	0.9526	0.849

✓ Aria totală a pereţilor exteriori opaci [m^2]: **3137,40 mp**
✓ Stare: ☒ bună ☒ pete condens ☒ igrasie

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

- ✓ Tipul şi culoarea materialelor de finisaj:
  Fatadele sunt finisate cu o arhitectura in stil neoromanesc, cu ancadramente sculptate in jurul golurilor aferente tamplariei si pe conturul cladirii in dreptul planseelor, balcoane, turnuri.

☐ 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 pe sol

P_S	Descriere	Arie [m^2]	Straturi componente (i→e)		Coeficient reducere, r (%)	Rezistenta termica corectata [m^2K/W]
			Material	Grosime [m]		
1	Planseu demisol pe sol	536	-gresie -sapa -planseu beton -pietris -pamant	0.008 0.02 0.15 0.20 2	0.979262	2.273122
2	Planseu subsol pe sol	482	-gresie -sapa -planseu beton -pietris -pamant	0.008 0.02 0.15 0.20 2	0.873696	2.028075

✓ Aria totală a planşeului pe sol [m^2]: **1018 m^2**

☑ Starea acoperişului peste pod

☒ bună

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

58

☐ acoperiş spart / neetanş la acţiunea ploii sau a zăpezii

☑ Invelitoare:

PP	Descriere	Arie [m²]	Straturi componente (i→e)		Coeficient reducere, r (%)	Rezistenta termica corectata [m²K/W]
			Material	Grosime [m]		
Inv	Invelitoare	1637	- Tabla - Sipca - scandura	0.025 0.0015 0.001	0.996651	0.376326

✓ Aria totala a invelitorii [m²]: 1637 mp

☑ Ferestre / uşi exterioare:

FE/ UE	Descriere	Arie [m²]	Tipul tamplariei	Grad etanşare	Prezenţă oblon (i/e)	Rezistenta termica corectata [m²K/W]
FE	Tamplarie exterioara NORD-EST - PVC	127.84	PVC	Cu masuri partiale de etanşare	-	0.50
FE	Tamplarie exterioara NORD-VEST - PVC	99.16	PVC	Cu masuri partiale de etanşare	-	0.50
FE	Tamplarie exterioara SUD-EST - PVC	71.53	PVC	Cu masuri partiale de etanşare	-	0.50
FE	Tamplarie exterioara SUD-VEST - PVC	157.93	PVC	Cu masuri partiale de etanşare	-	0.50
FE	Tamplarie demisol	45.04	PVC	Cu masuri partiale de etanşare	-	0.50
UE	Usi acces	27.52	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:

PE	Descriere	Arie [m²]	Straturi componente (i→e)		Coeficient reducere, r (%)	Rezistenta termica corectata [m²K/W]
			Material	Grosime [m]		
Pes	Perete subsol spre sol	347.2	-tencuiala de mortar de ciment cu var -caramida - tencuiala de mortar de	0.02 0.56 0.02	1	1.680649

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

59

			ciment cu var -pamant	 1		
Ped	Perete demisol spre sol	386.1	-tencuiala de mortar de ciment cu var -caramida - tencuiala de mortar de ciment cu var -pamant	0.02 0.56 0.02 1	1	1.680649

☐ 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]: **5034,30 m^2**

✓ Aria utila totala [m^2]: **5034,30 m^2**

✓ Aria construita desfasurata [m^2]: **5925,00 m^2**

✓ Volumul spaţiului încălzit [m^3] : **18098,53 m^3**

✓ Înălţimea medie liberă a unui nivel [m]:

- 4.20 m - parter
- 4.00 m - etaj 1
- 3.75 m - etaj 2
- 2.75 m - mansarda.

❑ Gradul de ocupare al spaţiului încălzit / nr. de ore de funcţionare a instalaţiei de încălzire: 16 h;

❑ Adâncimea medie a pânzei freatice: 5-6 m

☒ Înălţimea medie a demisolului faţă de cota terenului sistematizat [m]: **2,10 m**;

Perimetrul pardoselii subsolului clădirii [m]: **140 m**

Perimetrul pardoselii demisolului clădirii [m]: **196 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 :

✓ 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

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

60

☒ 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	207	926.28	486298.00	486298.00
Total	207	926.28	486298.00	486298.00

✓ Tip distribuţie a agentului termic de încălzire: ☒ inferioară, ☐ superioară, ☐ mixtă
✓ Necesarul de căldură de calcul [W]: 486298.00

✓ 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

Cazan cu arzator atmosferic si functionare pe gaze naturale, cu puterea termica nominala P_N = 290[kW] x 2[buc]

Cazan cu arzator atmosferic si functionare pe gaze naturale, cu puterea termica nominala P_N = 2242[kW] x 1[buc]

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

61

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. 39, a.r. 83
✓ Numărul de obiecte sanitare – pe tipuri:

Obiecte	Bucati	Puncte de consum	
		Apa rece	Apa calda
lavoar	39	39	39
rezervor WC	44	44	
TOTAL	83	83	39

✓ 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 – 276 ml.

✓ Alte informaţii:

- accesibilitate la racordul de apă caldă din subsolul tehnic – DA
- programul de livrare a apei calde de consum: 16h
- 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: **762**
- 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 – 14938.32 Kw/an
  - Putere totala instalata – 23.94 Kw
  - Indicator leni – 2.97 Kwh/an/imobil

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

62

3. RAPORT DE AUDIT ENERGETIC

Nr. dosar expertiza energetica 3/2017

3.1. INFORMAŢII GENERALE

Clădirea: **Scoala nr. 64 Ferdinand I**
Adresa: **B-du Garii Obor, nr. 16, Sector 2, Bucuresti**
Proprietar si beneficiar: **Municipiul Bucuresti/ Şcoala nr. 64 Ferdinand I**

Administratorul cladirii: DGAPI Sector 2 Bucuresti
Destinaţia principală a clădirii: scoala
Tipul clădirii: individuala
Anul construcţiei: **1925-1935**

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: 05.09.2017
Data efectuarii raportului de audit energetic: 05.09.2017

Cladirea a fost construita in perioada 1925-1935. Aceasta are o arhitectura in stil neoromanesc, prevazuta cu ancadramente ornamentale, balcoane, turnuri, nu este pe lista monumentelor istorice dar este cuprinsa in „Parcelarea Gara Obor, fostă Ferdinand I", conform „Listei Monumentelor Istorice 2015 - Bucureşti" redactată de Institutul Naţional al Patrimoniului şi publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 113bis din 15.II.2016 – poziţia 198, cod LMI B-II-s-B-17920.

Regimul de inaltime al cladirii este S+D+P+2E+M.

Constructia este alcatuita din doua zone cuplate (fara rost seismic) in forma literei T in plan, cu una din aripi mai scurta. aceasta forma se incadreaza intr-un dreptunghi cu dimensiunile de 53.75 m x 35.50 m.

Una din zone are dimensiunile de 35.00 m x 19.00 m si are o structura de tip celular cu un coridor central si Sali de clasa de o parte si de alta a acestuia. Cealalta zona are dimensiunile de 20.60 m x 35.55 m si are o structura de tip sala cu pereti pe contur si patru stalpi interiori.

Din punct de vedere funcţional, clădirea are destinaţia de institutie de invatamant, fiind compusa din urmatoarele tipuri de spatii:

- Subsol – spatii de depozitare, camera CT, camera fochist;
- Demisol – magazii de alimente, spalator vase, oficiu, bucatarie, hol, sala de mese, grupuri sanitare, spalatorie, calcatorie, atelier mecanic, post trafo;
- Parter: Sali de clasa, coridoare de circulatie, sala de gimnastica, holuri, secretariat, birou director, cancelarie, grupuri sanitare pe sexe pentru elevi si separat pentru profesori, sala de festivitati, scena, camera tablou electric;
- Etaj 1: Sali de clasa, laboratoare de fizica, coridoare de circulatie, grupuri sanitare pe sexe, spatiu administrator, biblioteca, sala de festivitati, sala de lectura;
- Etaj 2: Sali de clasa, coridoare de circulatie, grupuri sanitare, laborator de chimie, anexa laborator de chimie, cabinet psihologic'
- Mansarda: cabinete de informatica, sala studio, dormitoare, spatii de depozitare, cabinet medical, holuri si grupuri sanitare.

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

Din punct de vedere arhitectural, cladirea este într-o stare tehnică relativ bună. Atât la interior, cât şi la exterior, finisajele prezintă pe zone restrânse fisuri, crăpături, pete de umezeală şi exfolieri.

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

Acoperişul este de tip şarpantă din lemn şi învelitoare din tablă tip Lindab.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Informaţii privind construcţia

Suprafata construita	1290.73	mp
Suprafata desfasurata	6576.00	mp
Suprafata utila spatii incalzite	5034.30	mp
Perimetru interior subsol/demisol	336.00	m
Suprafata anvelopa cladire	7054.71	mp
Volum incalzit	18098.53	mc

Zona de calcul	II	
Temperatura interioara	17.73	°C
Numar de niveluri	S+D+P+2E+M	
Aria anvelopei	7054.71	mp
Raport A/V	0,39	
Numar de schimburi de aer	0.6	1/h

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 demisol	266.82	0.81858	0.69
Perete opac NORD-EST	819.74	0.890916	0.852
Perete opac NORD-VEST	579.39	0.890916	0.827
Perete opac SUD-EST	610.53	0.890916	0.844
Perete opac SUD-VEST	860.91	0.890916	0.849
Planseu demisol pe sol	536	2.321261	2.273122
Planseu subsol pe sol	482	2.321261	2.028075
Invelitoare	1637	0.37759	0.376
Tamplarie exterioara NORD-EST - PVC	127.84	**0.50**	**0.50**
Tamplarie exterioara NORD-VEST - PVC	99.16	**0.50**	**0.50**
Tamplarie exterioara SUD-EST - PVC	71.53	**0.50**	**0.50**
Tamplarie exterioara SUD-VEST - PVC	157.93	**0.50**	**0.50**
Tamplarie demisol	45.04	**0.50**	**0.50**
Usi acces	27.52	**0.50**	**0.50**
Perete subsol spre sol	347.2	1.680649	1.680649
Perete demisol spre sol	386.1	1.680649	1.680649

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 proprie

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 (W)	Q TOTAL (W)
Radiatoare	207	926.28	486298.00	486298.00
Total	207	926.28	486298.00	486298.00

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

64

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.

3.2. CARACTERIZAREA CLADIRII EXISTENTE SI A CLADIRII DE REFERINTA

	unităţi de măsură	construcţie existenta	constructie de referinta
R'	**m^2K/W**	0.725	1.523
N		**52D**	**85B**
q_{inc}	**$kWh/m^2.an$**	291.26	174.32
q_{ac}	**$kWh/m^2.an$**	19.18	13.31
qel	**$kWh/m^2.an$**	9.66	9.66
q_T	**$kWh/m^2.an$**	**320.10**	**197.29**
S_{inc}	**m^2**	5034.3	5034.3
Q_T	**MWh/an**	1,611.48	993.22
indice emisie CO2	**kg/mpxan**	66.53	39.948
cost energie	**Euro/MWh**	**85**	

3.3. Raport rezultate – datele au fost prelucrate cu Programul de calcul : AllEnergy , versiunea: V9.0

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,

Raport Rezultate
Adresă imobil: Scoala nr. 64 Ferdinand I, Bulevardul Garii Obor, 16, Bucuresti, Sector 2

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: S+D+P+2E+M
- Aria desfășurată construită: A_{cd} = 5925 m^2
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: A_{inc} = 5034.3 m^2
- Volumul încălzit: V = 18098.53 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	Fe NE	127.84
Tamplarie PVC NV	Fe NV	99.16
Tamplarie PVC SE	Fe SE	71.53
Tamplarie PVC SV	Fe SV	157.93
Tamplarie demisol	Fe demis	45.04
Usi acces	U	27.52
Perete opac demisol	Pe Demis.	266.82
Perete opac NE	Pe NE	819.74
Perete opac NV	Pe NV	579.39
Perete opac SE	Pe SE	610.53
Perete opac SV	Pe SV	860.91
Invelitoare	Inv	1637
TOTAL	-	**5303.41**

  - Elemente spre sol:

Elementul de construcție	**Simbol**	**S [m^2]**
Perete subsol spre sol	Pe subs	347.2
Perete demisol spre sol	Pe demis	386.1
Planseu demisol pe sol	Pl sol	536
Planseu subsol pe sol	Pl sol	482
TOTAL	-	**1751.3**

- Rezistențe termice ale elementelor de construcție:

  - 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

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

66

Tamplarie demisol (Fe demis)	0.5	1	0.5
Usi acces (U)	0.5	1	0.5
Perete opac demisol (Pe Demis.)	0.8186	0.84263	0.69
Perete opac NE (Pe NE)	0.8909	0.956	0.852
Perete opac NV (Pe NV)	0.8909	0.9284	0.827
Perete opac SE (Pe SE)	0.8909	0.9474	0.844
Perete opac SV (Pe SV)	0.8909	0.9526	0.849
Invelitoare (Inv)	0.3776	0.9967	0.376

- Elemente spre sol:

Elementul de construcție	**R_echiv [m^2K/W]**
Perete subsol spre sol (Pe subs)	2.225
Perete demisol spre sol (Pe demis)	2.225
Planseu demisol pe sol (Pl sol)	5.513
Planseu subsol pe sol (Pl sol)	4.631

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_S = 0.725$ m^2K/W
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 17.73$ °C
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 16.862$ °C
- Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 212$ zile
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 2227$ grade-zile
- Numărul corectat de grade zile, în cazul ocupării discontinue: $N_{GZ}^{*} = 2530$ grade-zile

Luna	T_{iRS}	T_{eRS}	D_Z
ianuarie	16.862	0.051	31
februarie		2.232	28
martie		7.732	31
aprilie		14.223	28
mai		20.345	0
iunie		24.563	0
iulie		26.025	0
august		25.759	0
septembrie		19.757	2
octombrie		12.915	31
noiembrie		5.888	30
decembrie		0.957	31

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

67

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: Q_{inc}^{an} = 907801.033 kWh/an
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasica, energie finala: Q_{inc} = 1466274.416 kWh/an
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasica, energie finala: q_{inc} = 291.257 kWh/m^{2}an
- Indicele de emisii CO_2 pentru încălzire la nivelul sursei aferent energiei finale: e_{CO2inc} = 59.708 kgCO_2/m^{2}an
- Consumul anual de energie primara pentru incalzire: E_{Pinc} = 1715541.067 kWh/an
- Consumul anual specific de energie primara pentru incalzire: q_{Pinc} = 340.771 kWh/m^{2}an
- Emisii de CO_2 pentru incalzire aferente energiei primare $E_{PCO2inc}$ = 351685.919 kgCO_2/an

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

- Număr de persoane: N_p = 762
- Necesar specific zilnic de apă caldă de consum: a = 5 l/om*zi
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 16 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: V_{ac} = 933.45 m^3/an
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasica, energie finala : Q_{acc}^{an} = 96562.625 kWh/an
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c asigurat din sursa clasica, energie finala : q_{acc}^{an} = 19.181 kWh/m^{2}an
- Indice de emisii de CO_2 pentru a.c. aferent energiei finale: e_{CO2acc}^{an} = 3.932 kgCO_2/m^{2}an
- Consumul anual de energie primara pentru a.c.: E_{Pac} = 112978.271 kWh/an
- Consumul anual specific de energie primara pentru a.c. : q_{Pac} = 22.442 kWh/m^{2}an
- Emisii de CO_2 pentru a.c. aferente energiei primare $E_{PCO2inc}$ = 23160.546 kgCO_2/an

Modulul III – Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat

B. Alți consumatori

- Puterea electrică instalată P = 23940 W

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

68

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasica, energie finala : Q_{ilum}^{an} = 48618.9 kWh/an
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasica, energie finala : q_{ilum}^{an} = 9.658 kWh/m^{2}an
- Indice de emisii CO_2 pentru iluminat aferent energiei finale: $e_{CO2ilum}^{an}$ = 1.98 kgCO_2/m^{2}an
- Consumul anual de energie primara pentru iluminat: E_{Pilum} = 127381.518 kWh/an
- Consumul anual specific de energie primara pentru iluminat : q_{Pilum} = 25.303 kWh/m^{2}an
- Emisii de CO_2 pentru iluminat aferente energiei primare $E_{PCO2ilum}$ = 26113.211 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} = 1611479,43 kWh/an

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

  q_{total}^{an} = 320.095 kWh/m^{2}an

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

  e_{CO2}^{an} = 65.62 kgCO_2/m^{2}an

- **Consumul anual de energie primara**

  E_P = 1955946,37 kWh/an

- **Consumul anual specific de energie primara**

  q_P = 388.515 kWh/m^{2}an

- **Emisiile de CO_2 aferente energiei primare**

  E_{PCO2} = 400959.676 kgCO_2/an

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

  e_{PCO2} = 66.53 kgCO_2/m^{2}an

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

69

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 b-dul Garii Obor, nr. 16, Sector 2, Bucuresti – Scoala nr. 64 Ferdinand I,** atribuie clădirii **nota 52,** clasificarea energetica **"D"** si o valoare a ***Consumului anual specific de energie*** de **320,10** ***kWh/m^{2}an*** pentru consumul anual de căldura pentru încălzire, apa calda de consum, si iluminat (**291,26 kWh/m^{2}an** pentru consumul anual de căldură pentru încălzire, **19,18 kWh/m^{2}an** pentru consumul anual de apă caldă menajeră şi **9,66 kWh/m^{2}an** pentru iluminat).

Indicele de emisii echivalent de CO_2 este de **66,53 Kg CO_2/m^{2}an.**

Consumul anual specific de energie (încălzire, a.c.m., si iluminat) pentru **clădirea de referinţă** este **197,29 kWh/m^{2}an** iar indicele de emisii echivalent de CO_2 de **39,948 KgCO_2/m^{2}an,** cărora le corespund **nota 85** si clasificarea energetica **"B".**

Se anexează formularul de Certificat energetic.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

70

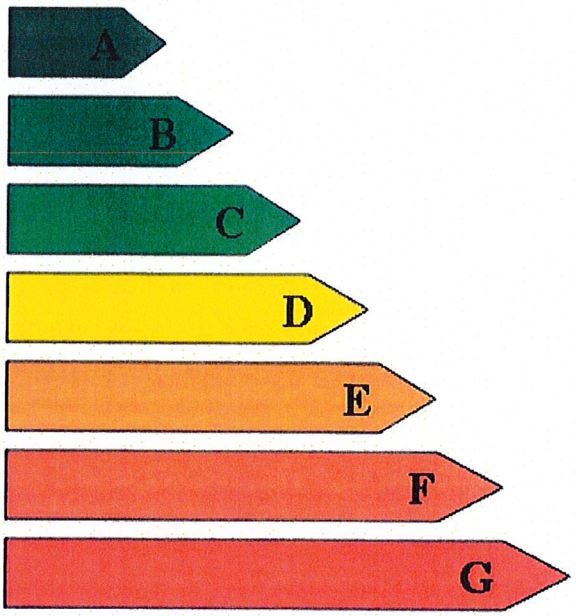
Cod poştal localitate	Nr. înregistrare la Consiliul Local	Data înregistrării
021747	-	z z l l a a -

Certificat de performanţă energetică

Performanţa energetică a clădirii

Notare Energetică: **52**

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



	Clădirea certificată	Clădirea de referinţă
	D	B
Consum anual specific de energie [kWh/m²an]	320.1	197.29
Indice de emisii echivalent CO_2 [kg_{CO2}/m^2an]	66.53	39.948

Consum anual specific de energie [kWh/m²an] pentru:		Clasa energetică: Clădirea certificată	Clasa energetică: Clădirea de referinţă
Încălzire:	291.26	E	D
Apă caldă de consum:	19.18	B	A
Climatizare:	-		
Ventilare mecanică:	-		
Iluminat artificial:	9.66	A	A

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

Date privind clădirea certificată

Adresa clădirii: Scoala nr. 64 Ferdinand I, Bulevardul Garii Obor, nr. 16, Bucuresti, Sector 2
Categoria clădirii: Scoli, gradinite
Regim înălţime: S+D+P+2E+M
Anul construirii: 1925-1935
Scopul elaborării certificatului energetic: Reabilitare termica

Aria utilă: 5034.3 m²
Aria construită desfăşurată: 5925 m²
Volumul interior al clădirii: 18098.53 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 Valentina Iuliana	BA 00661	B0217/05.09.2017	Nr. 00661 AE I ci

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

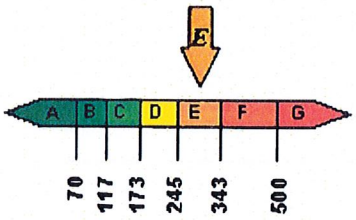
MANEA VALENTINA-IULIANA AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

Clasificarea energetică a clădirii este 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 de Performanţă Energetică este de 10 ani de la data emiterii.

DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANŢEI ENERGETICE A CLĂDIRII

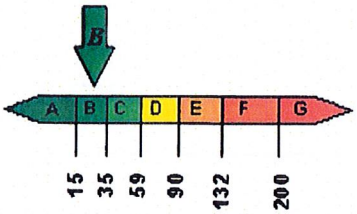
❑ **Grile de clasificare energetică a clădirii funcţie de consumul de căldură anual specific:**

ÎNCĂLZIRE:



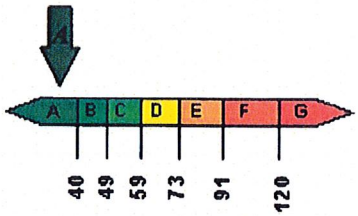
291.26 Kwh/m^{2}an

APĂ CALDĂ DE CONSUM:



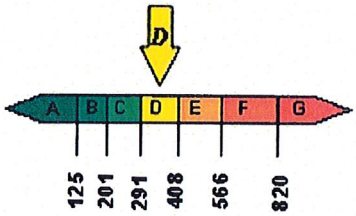
19.18 Kwh/m^{2}an

ILUMINAT:



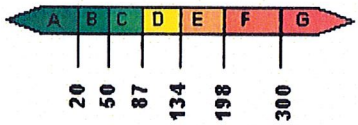
9.66 Kwh/m^{2}an

TOTAL: ÎNCĂLZIRE, APĂ CALDA DE CONSUM, ILUMINAT



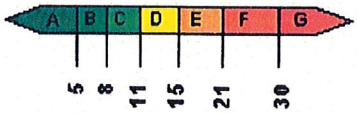
320.1 Kwh/m^{2}an

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:	174.32	
Apă caldă de consum:	13.31	
Climatizare:	-	**85**
Ventilare mecanică:	-	
Iluminat:	9.66	

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

P_0 = 1.26 după cum urmează:

- Subsol inundat/inundabil (posibilitatea de refulare a apei din canalizarea exterioara) p_1 = 1.05
- Cladiri individuale p_2 = 1
- Ferestre/usi in stare buna, dar neetanse p_3 = 1.02
- Corpurile statice nu sunt dotate cu armaturi de reglaj sau cel putin jumatate dintre armaturile de reglaj existente nu sunt functionale p_4 = 1.05
- 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
- Peretii exteriori prezinta pete de condens (in sezonul rece) p_9 = 1.02
- 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 interioara a acestora, cu vata minerala de natura bazaltica cu clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, d0;
Izolarea termica a fatadei, parte opaca - termoizolarea invelitorii cu un strat de vata minerala de natura bazaltica de 20 cm grosime, montat sub invelitoare;
Izolarea termica a planseului pe sol al subsolului cu polistiren extrudat de 10 cm grosime;
Izolarea termica a fatadei – parte vitrata prin înlocuirea tâmplăriei exterioare existente inclusiv a celei aferente accesului in cladire, cu tâmplărie performantă, cu ramă din lemn stratificat cu geam triplu termoizolant, cu geam termoizolant triplu 4-16-.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

VALENTIN IULIANA ROMANIA MANOLACHE AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI M.D.R.T. Nr. 00661 AEI 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 nerationale a energiei.
Perioada de valabilitate a prezentului Certificat Energetic este de 10 ani de la data eliberării.

- Soluţii recomandate pentru instalaţiile aferente clădirii, după caz:

Pentru eficientizarea energetica a instalatiilor de incalzire se recomanda montarea unei centrale termice in condenstatie si panouri solare pentru producerea apei calde menajere.

Pentru producerea energiei electrice se propune un sistem fotovoltaic off-grid de 10kW putere instalata ce poate furniza circa 34 de kWh, medie zilnica anuala. De asemenea se propune montarea de corpuri de iluminat cu un consum redus de energie electrica echipate cu tuburi LED.

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

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. B0217/05.09.2017

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 +mansarda

❑ 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: 18098.53 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	127.84
Tamplarie PVC NV (Fe NV)	0.5	99.16
Tamplarie PVC SE (Fe SE)	0.5	71.53
Tamplarie PVC SV (Fe SV)	0.5	157.93
Tamplarie demisol (Fe demis)	0.5	45.04
Usi acces (U)	0.5	27.52
Perete opac demisol (Pe Demis.)	0.69	266.82
Perete opac NE (Pe NE)	0.852	819.74
Perete opac NV (Pe NV)	0.827	579.39
Perete opac SE (Pe SE)	0.844	610.53
Perete opac SV (Pe SV)	0.849	860.91
Invelitoare (Inv)	0.376	1637
Perete subsol spre sol (Pe subs)	1.681	347.2

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

74

Perete demisol spre sol (Pe demis)	1.681	386.1
Planseu demisol pe sol (Pl sol)	2.273	536
Planseu subsol pe sol (Pl sol)	2.028	482
Total arie exterioară A_E	-	**7054.71**

❑ Indice de compactitate al clădirii, A_E/V : 0.39 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
22-800x600	76		76	248.12		248.12
22-1000x600	27		27	110.16		110.16
22-1200x600	68		68	333.01		333.01
22-1600x600	36		36	234.99		234.99
TOTAL	**207**	**0**	**207**	**926.28**	**0**	**926.28**

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

- Necesarul de căldură de calcul: kW

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

- 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:
  - existența vizei metrologice:

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

- 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,

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

☒ 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.: 39

❑ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar - 39
Spălător -
Cadă de baie -
Duș -
WC – 44

❑ 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:

5. Informații privind instalația de ventilare:

6. Informații privind instalația de iluminare:
Total general estimare consum pentru iluminat - 14938.32 Kw/an
Putere totala instalata - 23.94 Kw
Indicator Ieni - 2.97 Kwh/an/imobil

Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri,
Manea Valentina Iuliana,

MANEA V. VALENTINA-IULIANA ROMÂNIA M.D.R.T. AE I cl AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

Ștampila și semnătura

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

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

A. 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 interioara a acestora, cu vata minerala de natura bazaltica cu clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, d0, placata cu rigips.

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 demisol	4.245871	4.048418
Perete opac NORD-EST	4.245871	3.491313
Perete opac NORD-VEST	4.245871	3.5876
Perete opac SUD-EST	4.245871	3.357134
Perete opac SUD-VEST	4.245871	3.431915
Pereti spre sol - demisol	5.12560	5.12560

b) Masura C_2: izolarea termica a fatadei, parte opaca - termoizolarea invelitorii cu un strat de vata minerala de natura bazaltica de 20 cm grosime, montat sub invelitoare si placat cu rigips Soluţia C_2

Rezistenţa termică corectata a invelitorii va fi:

Invelitoare	R Rezistenta termica dupa reabilitare [m^2K/W]	R' Rezistenta termica corectata dupa reabilitare [m^2K/W]
Inv	7.065878	6.64791

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

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

78

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.

c) Masura C_3: izolarea termica a planseului pe sol al subsolului cu polistiren extrudat de 10 cm grosime, protejat cu un strat de sapa, dupa desfacerea pardoselilor existente.

Rezistenţa termică corectata a planseului pe sol din subsol va fi:

Planseu pe sol subsol	**R** **Rezistenta termica dupa reabilitare** **[m^2K/W]**	**R'** **Rezistenta termica corectata dupa reabilitare** **[m^2K/W]**
Ps	5.6642	4.1871

Sistemul termoizolant va fi un sistem modern si performant de termoizolare in care se va utiliza:
- 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;

c) Masura F_1: izolarea termica a fatadei – parte vitrata prin înlocuirea tâmplăriei exterioare existente inclusiv a celei aferente accesului in cladire, cu tâmplărie performantă, cu ramă din lemn stratificat cu geam triplu termoizolant, cu geam termoizolant triplu 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.

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

Tâmplăria din lemn stratificat 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,

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

78

-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.

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**	1.032	1.255	0.736	0.754
N		**74C**	**69C**	**55D**	**54D**
q_{inc}	**$kWh/m^2.an$**	190.17	196.97	287.76	279.51
q_{ac}	**$kWh/m^2.an$**	**19.18**	**19.18**	**19.18**	**19.18**
q il	**$kWh/m^2.an$**	**9.66**	**9.66**	**9.66**	**9.66**
q_T	**$kWh/m^2.an$**	**219.01**	**225.81**	**316.60**	**308.35**
S_{inc}	**m^2**	5034.30	5034.30	5034.30	5034.30
Q_T	**MWh/an**	1102.56	1136.80	1593.86	1552.33
ΔQ	**MWh/an**	508.92	474.68	17.62	59.15
cost	**Euro/MWh**	85	85	85	85
valoare economie/an	**Euro/an**	43258	40348	1498	5028
valoare economie/an	**lei/an**	195405	182261	6765	22713
S element	**mp**	**3137**	**1637**	**482**	**529**
cost energie	**euro/mp**	**40**	**48**	**12**	**95**
deviz valori fara TVA	**Euro fara TVA**	125495.98	78576	5784	50256.5675
deviz valori fara TVA	**lei fara TVA**	566890.4409	354943.5072	26127.4848	227018.9667
euro	**lei/euro**	**4.5172**	**4.5172**	**4.5172**	**4.5172**
indice emisie CO2	**kg/mpxan**	44.897	46.292	64.903	63.211

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.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

80

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, cladirea scolii va fi dotata cu centrala termica in condenstatie si panouri solare pentru producerea apei calde menajere.

Centrala termica va fi dotata cu urmatoarele utilaje si echipamente:

- ❑ Baterie de cazane murale de perete, in condensatie, cu arzator presurizat, finctionare pe gaze naturale si tiraj fortat, cu puterea termica nominala P_N = 150[kW] x 5[buc];
- ❑ Panouri solare, cu 30 tuburi vidate, cu jaluzele de protectie la suprasarcina x 4[buc];
- ❑ Vase de expansiune inchise, cu membrana;
- ❑ Boiler pentru producerea apei calde menajere, cu doua serpentine, cu volumul util V_U = 1000[litri] x 1[buc];
- ❑ Butelie de egalizare a presiunii si separare a circuitelor principale, de cele secundare x 1[buc];
- ❑ Vana de amestec cu 3 cai si servomotor, pe circuitul de incalzire, comandata in functie de temperatura exterioara;
- ❑ Conducte din otel, pentru vehicularea apei calde, in centrala termica;
- ❑ Pompe cu turatie variabila, pentru recircularea apei;
- ❑ Vase de expansune inchise, cu membrana x 3[buc];
- ❑ Modul de automatizare, masura si control – tip "master" x 1[buc];
- ❑ Modul de automatizare – tip "slave" x 4[buc];
- ❑ Sonda termica, montata la exteriorul cladirii;
- ❑ Sonda temperatura ambientala montata in incaperea ce ma dezavantalata d.p.d.v. termic;
- ❑ Statie neutralizare condens x 2[buc];
- ❑ Statie dedurizare apa x 1[buc];
- ❑ Sistem de colectare evacuare a gazelor rezultate din procesul de ardere;

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

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

Sistemul solar va fi format din:

- ❑ 4[buc] x panou solar cu 30 tuburi vidate tip 58 - 1800 [mm], ce vor fi montate pe acoperisul cladirii, cu orientarea "sud";

Puterea termica nominala instalata va fi P_N = 750 [kW], iar cazanele vor avea randamentul termic minim η = 98[%].

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

	unităţi de măsură	scenariu I1+A1
R'	m^2K/W	0.725
N		**68C**
q_{inc}	$kWh/m^2.an$	209.43

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

81

q_{ac}	**kWh/m².an**	**13.27**
q il	**kWh/m².an**	**9.66**
q_T	**kWh/m².an**	**232.36**
S_{inc}	**m²**	5034.30
Q_T	**MWh/an**	1169.77
ΔQ	**MWh/an**	441.71
cost energie	**Euro/MWh**	85
valoare economie/an	**Euro/an**	37545
valoare economie/an	**lei/an**	169600
deviz valori fara TVA	**Euro fara TVA**	70480.2
deviz valori fara TVA	**lei fara TVA**	318373.1594
euro	**lei/euro**	**4.5172**
indice emisie CO2	**kg/mpxan**	47.634

Instalatii electrice

Se vor reabilita urmatoarele tipuri de instalatii electrice:

- Instalatii electrice de distributie interioara 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 10kW putere instalata ce poate furniza circa 34 de kWh, medie zilnica anuala. 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.

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.

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

	unităţi de măsură	**scenariu ILUM I**
R'	**m²K/W**	0.725
N		**53D**
q_{inc}	**kWh/m².an**	291.26
q_{ac}	**kWh/m².an**	**19.18**
q il	**kWh/m².an**	**3.67**
q_T	**kWh/m².an**	**314.11**
S_{inc}	**m²**	5034.30
Q_T	**MWh/an**	1581.32
ΔQ	**MWh/an**	30.16
cost energie	**Euro/MWh**	85
valoare economie/an	**Euro/an**	2563
valoare economie/an	**lei/an**	11579
deviz valori fara TVA	**Euro fara TVA**	29960
deviz valori fara TVA	**lei fara TVA**	135335.312
euro	**lei/euro**	**4.5172**
indice emisie CO2	**kg/mpxan**	64.264

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

82

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	3.185	3.175
N		**100A**	**100A**
q_{inc}	$kWh/m^2.an$	**93.19**	**94.19**
q_{ac}	$kWh/m^2.an$	**11.03**	**11.03**
q il	$kWh/m^2.an$	**3.67**	**3.67**
q_T	$kWh/m^2.an$	**107.89**	**108.89**
S_{inc}	m^2	5034.30	5034.30
Q_T	**MWh/an**	543.15	548.18
ΔQ	**MWh/an**	1,068.33	1,063.29
cost energie	**Euro/MWh**	85	85
valoare economie/an	**Euro/an**	90808	90380
valoare economie/an	**lei/an**	410198	408265
deviz valori fara TVA	**Euro fara TVA**	360552.75	330269.35
deviz valori fara TVA	**lei fara TVA**	1628688.87	1491892.71
euro	**lei/euro**	**4.5172**	**4.5172**
indice emisie CO2	**kg/mpxan**	22.46	22.56

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 invelitorii;
- 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 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).

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

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.

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),**

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

- 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

PACHETUL DE MASURI I – izolare pereti exteriori cu termoizolare pereti exteriori cu vata minerala

C1	Termoizolare pereti exteriori cu vata minerala
C2	Termoizolare invelitoare
C3	Termoizolare planseu pe sol in 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 invelitoare
C3	Termoizolare planseu pe sol in 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

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

85

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	1,611.48	1102.56	508.92	31.6	125495.98	34.81	20	2.70
S2	C2	1,611.48	1,136.80	474.68	29.5	78576	21.79	45	1.80
S3	C3	1,611.48	1593.86	17.62	1.1	5784	1.60	25	3.50
S4	F1	1,611.48	1552.33	59.15	3.7	50256.5675	13.94	30	8.20
S5	I1+A1	1,611.48	1169.77	441.71	27.4	70480.2	19.55	10	1.80
S6	ILUMI	1,611.48	1581.32	30.16	1.9	29960	8.31	25	9.30
S7	PS1	1,611.48	543.15	1068.33	66.3	360552.7475	100.00	20	3.60

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'	112.61	566.89	508.92	2.70
C2	70.51	354.94	474.68	1.80
C3	5.19	26.13	17.62	3.50
F1	45.09	227.02	59.15	8.20
I1+A1	63.24	318.37	441.71	1.80
ILUMI	26.88	135.34	30.16	9.30
PS1	323.52	1628.69	1068.33	3.60

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'	1,611.48	1107.75	503.73	31.3	106671.583	32.30	20	2.30
S7	C2	1,611.48	1,137.20	474.28	29.4	67117	20.32	45	1.60
S8	C3	1,611.48	1593.86	17.62	1.1	5784	1.75	25	3.50
S9	F1	1,611.48	1552.33	59.15	3.7	50256.5675	15.22	30	8.20
S10	I1+A1	1,611.48	1169.77	441.71	27.4	70480.2	21.34	10	1.80
S11	ILUMI	1,611.48	1581.32	30.16	1.9	29960	9.07	25	9.30
S12	PS2	1,611.48	548.18	1063.29	66.0	330269.3505	100.00	20	3.30

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

86

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'	95.71	481.86	503.73	2.30
C2	60.22	303.18	474.28	1.60
C3	5.19	26.13	17.62	3.50
F1	45.09	227.02	59.15	8.20
I1+A1	63.24	318.37	441.71	1.80
ILUMI	26.88	135.34	30.16	9.30
PS2	296.35	1491.89	1063.29	3.30

❖ **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 = **107,89 kW/m² an** (din care pentru încălzire $q_{înc}$ = **93.19 kW/m² an**, pentru prepararea apei calde de consum q_{acm} = **11.03 kW/m² an si** q_{il}= **3.67 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 **66.30%** 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'=3,185 [m²K/W].**
Valoarea totală a investiţiei prin aplicarea pachetului de masuri de reabilitare **PS1** este de **360552,75 Euro.**
În această situaţie durata de recuperare a investiţiei pentru pachetul de masuri de reabilitare **PS1** este de **3.60 ani.**

Pachetul de masuri II- Izolare cu polistiren

- pentru pachetul de masuri **PS2** avem, q_T = **108,89 kW/m² an** (din care pentru încălzire $q_{înc}$ = **94.19 kW/m² an**, pentru prepararea apei calde de consum q_{acm} = **11.03 kW/m² an si** q_{il}= **3.67 kW/m²an**), ceea ce va conduce la încadrarea construcţiei în clasa energetică **"B"**, clădirii atribuindu-i-se **nota 91**.

Această valoare reprezintă o reducere de **66%** 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'= 3.175 [m²K/W].**
Valoarea totală a investiţiei prin aplicarea pachetului de masuri de reabilitare **PS2** este **de 330269.35 Euro.**
În această situaţie durata de recuperare a investiţiei pentru pachetul de masuri de reabilitare **PS2** este de **3.30 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 **ILUMI.**

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

87

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 3.60 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 invelitorii si a polistirenului extrudat la termoizolarea planseului pe sol in subsol, 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 fată de emisiile inițiale de : 66.24%***
- ***o reducere a consumului de energie fată de consumul inițial de : 66.29%***

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

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,

89

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	125495	508920	0.085	43258.2	-1499383.57	0.012	2.7	
C2	45	78576	474680	0.085	40347.8	-8396048.6	0.004	1.8	
C3	25	5784	17620	0.085	1497.7	-77464.04	0.013	3.5	
F1	30	50256	59150	0.085	5027.75	-344789.55	0.028	8.2	
I1+A1	10	70480	441710	0.085	37545.35	-441599.99	0.016	1.8	
ILUM1	25	29960	30160	0.085	2563.6	-109388.13	0.04	9.3	
PS1	20	360552	1068330	0.085	90808.05	-3037191.66	0.017	3.6	
C1'	20	106671	503730	0.085	42817.05	-1504018.13	0.011	2.3	
C2'	45	67117	474280	0.085	40313.8	-8402756.05	0.003	1.6	
C3'	25	5784	17620	0.085	1497.7	-77464.04	0.013	3.5	
F1	30	50256	59150	0.085	5027.75	-344789.55	0.028	8.2	
I1+A1	10	70480	441710	0.085	37545.35	-441599.99	0.016	1.8	
ILUM1	25	29960	30160	0.085	2563.6	-109388.13	0.04	9.3	
PS2	20	330269	1063290	0.085	90379.65	-3055332.06	0.016	3.3	

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

A. CARACTERISTICILE GEOMETRICE

Cladirea a fost construita in perioada 1925-1935. Aceasta are o arhitectura in stil neoromanesc, prevazuta cu ancadramente ornamentale, balcoane, turnuri, nu este pe lista monumentelor istorice dar este cuprinsa in „Parcelarea Gara Obor, fostă Ferdinand I", conform „Listei Monumentelor Istorice 2015 - Bucureşti" redactată de Institutul Naţional al Patrimoniului şi publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 113bis din 15.II.2016 – poziţia 198, cod LMI B-II-s-B-17920.

Regimul de inaltime al cladirii este S+D+P+2E+M.

Constructia este alcatuita din doua zone cuplate (fara rost seismic) in forma literei T in plan, cu una din aripi mai scurta. aceasta forma se incadreaza intr-un dreptunghi cu dimensiunile de 53.75 m x 35.50 m.

Una din zone are dimensiunile de 35.00 m x 19.00 m si are o structura de tip celular cu un coridor central si Sali de clasa de o parte si de alta a acestuia. Cealalta zona are dimensiunile de 20.60 m x 35.55 m si are o structura de tip sala cu pereti pe contur si patru stalpi interiori.

Din punct de vedere funcţional, clădirea are destinaţia de institutie de invatamant, fiind compusa din urmatoarele tipuri de spatii:

- Subsol – spatii de depozitare, camera CT, camera fochist;
- Demisol – magazii de alimente, spalator vase, oficiu, bucatarie, hol, sala de mese, grupuri sanitare, spalatorie, calcatorie, atelier mecanic, post trafo;
- Parter: Sali de clasa, coridoare de circulatie, sala de gimnastica, holuri, secretariat, birou director, cancelarie, grupuri sanitare pe sexe pentru elevi si separat pentru profesori, sala de festivitati, scena, camera tablou electric;
- Etaj 1: Sali de clasa, laboratoare de fizica, coridoare de circulatie, grupuri sanitare pe sexe, spatiu administrator, biblioteca, sala de festivitati, sala de lectura;
- Etaj 2: Sali de clasa, coridoare de circulatie, grupuri sanitare, laborator de chimie, anexa laborator de chimie, cabinet psihologic'
- Mansarda: cabinete de informatica, sala studio, dormitoare, spatii de depozitare, cabinet medical, holuri si grupuri sanitare.

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

Din punct de vedere arhitectural, cladirea este într-o stare tehnică relativ bună. Atât la interior, cât şi la exterior, finisajele prezintă pe zone restrânse fisuri, crăpături, pete de umezeală şi exfolieri.

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

Acoperişul este de tip şarpantă din lemn şi învelitoare din tablă tip Lindab.

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

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

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 caramida

- ***Alcătuire (i→e)***

$\alpha_i = 8$ $\alpha_e = 24$

Material	Grosime (m)
- tencuieli mortar de ciment cu var	0,02
- caramida plina presata	0,56
- tencuieli mortar de ciment cu var	0,02

TABELUL 7.2. Calculul pentru rezistenta termica unidirecţionala, R pentru -Perete exterior de faţada caramida plina presata

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	0,72425	0,890916
8	0,56	0,8	24	1,03	0,824	0,679612		
8	0,02	0,87	24	1,03	0,8961	0,022319		

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

93

Din calcul rezulta: **R = 0,890916 m²K/W**
Aria aferentă :
Nord - est: S= 819,74 ; nord-vest: S = 579,39 mp ; sud-est: S = 610,53 mp; sud-vest: S = 860,91 mp; perete demisol exterior: S=266,82 mp.

2. Perete opac de fatada spre sol demisol si subsol

- ***Alcătuire (i→e)***

$\alpha_i = 8$ $\alpha_e = 24$

Material	Grosime (m)
- tencuieli mortar de ciment cu var	0,02
- caramida veche	0,56
- tencuieli mortar de ciment cu var	0,02
- pamant	1

TABELUL 7.3. Calculul pentru rezistenta termica unidirecţionala, R pentru - Perete demisol/subsol spre sol

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	0,02	0,87	24	1,1	0,957	0,020899	1,513982	1,680649
8	0,56	0,8	24	1,15	0,92	0,608696		
8	0,02	0,87	24	1,03	0,8961	0,022319		
8	1	1,16	24	1	1,16	0,862069		

Din calcul rezulta: **R = 1,680649 m²K/W**
Aria aferentă :
Perete demisol: S= 386,10 ; Perete subsol: S = 347,20 mp

b) 1. Invelitoare
Alcătuire (i→e)

$\alpha_i = 12$ $\alpha_e = 24$

Material finisaj: tabla

TABELUL 7.5. Calculul pentru rezistenta termica unidirecţionala, R pentru invelitoare

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]
12	0.025	0.35	24	1.05	12	0.025	0.07259	0.37759
12	0.0015	0.33	24	1	12	0.0015		
12	0.001	0.58	24	1	0.58	0.001		

Din calcul rezulta: **R = 0.37759 m²K/W**
Aria aferentă : **S= 1637 m²**

c) Tâmplărie exterioară curentă,
Alcătuire tamplarie PVC

Aria aferentă : 529.02 mp

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

d) Planşeu pe sol subsol P_s

- pardoseală pe sol gresie

Alcătuire (i→e):

$\alpha_i = 8$ $\alpha_e = 12$

Material	Grosime [m]
- gresie	0,008
-sapa	0,02
- planseu BA	0,15
-pietris	0.2
- pamant de umplutura	2

TABELUL 7.7. Calculul pentru Rezistenta termica unidirecţionala, R pentru - Planşeu pe sol P_s,- pardoseală gresie

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]
8	0.008	2.03	12	1.03	2.0909	0.003826		
8	0.02	0.93	12	1.03	0.9579	0.020879		
8	0.15	1.74	12	1.1	1.914	0.07837		
8	0.2	0.7	12	1	0.7	0.285714	2.112927	2.321261
8	0.008	2.03	12	1.03	2.0909	0.003826		

Din calcul rezulta: **R = 2.32126 m^2K/W**

Aria aferentă: **S= 482 m^2**

d) Planşeu pe sol demisol P_s

- pardoseală pe sol gresie

Alcătuire (i→e):

$\alpha_i = 8$ $\alpha_e = 12$

Material	Grosime [m]
- gresie	0,008
-sapa	0,02
- planseu BA	0,15
-pietris	0.2
- pamant de umplutura	2

TABELUL 7.7. Calculul pentru Rezistenta termica unidirecţionala, R pentru - Planşeu pe sol P_s,- pardoseală gresie

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]
8	0.008	2.03	12	1.03	2.0909	0.003826	2.112927	2.321261
8	0.02	0.93	12	1.03	0.9579	0.020879		

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

8	0.15	1.74	12	1.1	1.914	0.07837		
8	0.2	0.7	12	1	0.7	0.285714		
8	0.008	2.03	12	1.03	2.0909	0.003826		

Din calcul rezulta: **R = 2.32126 m²K/W**
Aria aferentă: **S= 536 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	2870.57			*
Suprafete pereti exteriori demisol	266.82	0.689759	4.048418	*
Suprafete pereti exteriori demisol spre sol	386.10	1.680649	5.125587	*
Suprafata invelitoare	1637.00	0.376326	6.64791	&
Planseu pe sol subsol	482.00	2.028075	4.187136	**
Inlocuire tamplarie exterioara	529.02	0.5	0.77	#

*	Vata aminerala de natura bazaltica, placare cu rigips
**	Polistiren extrudat de 10 cm
&	Vata aminerala de natura bazaltica, placare cu rigips
#	tamplarie din lemn stratificat cu geam termoizolant

Se determina Ψ_m cu relaţia $\Sigma\Psi l / \Sigma l$

$$r = \frac{1}{1 + \frac{R \cdot [\sum(\psi \cdot l)]}{A}} \qquad (2)$$

$$R' = r \cdot R \quad [m^2K/W] \qquad (3)$$

a) 1. Pereţi exteriori caramida pe fatada NE cu R = 0.8909 m²K/W

TABELUL 7.8. 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	33.72	-1.3488							
0.32	33.72	10.7904							
0.1	35.66	3.566							
0.29	35.66	10.3414							
0.04	53.53	2.1412							
-0.29	53.53	-15.5237							
0.19	167.16	31.7604	41.7269	412.98	0.101039	819.74	1.04535	0.956618	0.852266

Calcul pentru S= 819.74 mp;

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

2. Pereţi exteriori caramida pe fatada NV cu R = 0.8909 m^2K/W

TABELUL 7.9. Calculul pentru coeficientul de reducere r, şi rezistenţa termice corectata R'- pereţi exteriori N

Ψ	lungimi	Ψxl	Σ Ψxl	Σl	Ψm	S m^2	1+RΨΣ l/S	r	R' [m^2K/W]
-0.04	25.36	-1.0144							
0.32	25.36	8.1152							
0.1	33.72	3.372							
0.29	33.72	9.7788							
0.04	81.4	3.256							
-0.29	81.4	-23.606							
0.19	264.60	50.274	50.1756	545.56	0.091971	579.39	1.077153	0.928373	0.827102

Calcul pentru S= 579,39 mp;

3. Pereţi exteriori de caramida pe fatada SE cu R = 0.8909 m^2K/W

TABELUL 7.10 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	31.76	-1.2704							
0.32	31.76	10.1632							
0.1	47.64	4.764							
0.29	47.64	13.8156							
0.04	35.60	1.424							
-0.29	35.60	-10.324							
0.19	102.60	19.494	38.0664	332.6	0.114451	610.53	1.055549	0.947375	0.844031

Calcul pentru S= 610.53 mp;

4. **Pereţi exteriori caramida pe fatada SV cu R = 0.8909 m^2K/W**

TABELUL 7.11 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	47.64	-1.9056							
0.32	47.64	15.2448							
0.1	31.76	3.176							
0.29	31.76	9.2104							
0.04	60.93	2.4372							
-0.29	60.93	-17.6697							
0.19	197.88	37.5972	48.0903	478.54	0.100494	860.91	1.049766	0.952593	0.848681

Calcul pentru S= 860.91 mp;

6. Pereţi exteriori demisol cu R = 0.81858 m^2K/W

TABELUL 7.12. Calculul pentru coeficientul de reducere r, şi rezistenţa termice corectata R'- pereţi exteriori demisol

Ψ	lungimi	Ψxl	Σ Ψxl	Σl	Ψm	S m^2	1+RΨΣ l/S	r	R' [m^2K/W]
-0.04	44.70	-1.788							
0.32	44.70	14.304							
0.1	124.00	12.4							
0.29	124.00	35.96	60.876	337.4	0.180427	266.82	1.186762	0.842629	0.689759

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

97

0.04	0.00	0							
-0.29	0.00	0							
0.19	0	0							

Calcul pentru S= 266.82 mp;

7.Invelitoare R = 0.37759 m^2K/W

TABELUL 7.13. Calculul pentru coeficientul de reducere r, şi rezistenţa termice corectata R'- invelitoare

Ψ	lungimi	Ψxl	Σ Ψxl	Σl	Ψm	S m^2	RxΨmediu	r	R' [m^2K/W]
0.3	35.6	10.68							
0.29	13.4	3.886	14.566	49	0.297265	1,637.00	1.00336	0.996651	0.376326

Calcul pentru S= 1637.00 mp;

8.Tâmplărie exterioară curentă, rezistente:

PVC = 0.50

9.Planşeu pe sol subsol si demisol

a. **Pardoseala pe sol subsolgresie R = 2.212 m^2K/W,** ***Aria aferentă:*** **S=482 m^2**

TABELUL 7.14. Calculul pentru coeficientul de reducere r, şi rezistenţa termice corectata R'- planşeu pe sol –pardoseala gresie

Ψ	lungimi	Ψxl	Σ Ψxl	Σl	Ψm	S m^2	RxΨmediu	r	R' [m^2K/W]
0.04	79.8	3.192							
0.27	79.8	21.546							
0.12	44	5.28	30.018	203.6	0.147436	482.00	1.144563	0.873696	2.028075

a. **Pardoseala pe sol demisol gresie R = 2.212 m^2K/W,** ***Aria aferentă:*** **S=482 m^2**

TABELUL 7.15. Calculul pentru coeficientul de reducere r, şi rezistenţa termice corectata R'- planşeu pe sol –pardoseala gresie

Ψ	lungimi	Ψxl	Σ Ψxl	Σl	Ψm	S m^2	RxΨmediu	r	R' [m^2K/W]
0.04	15	0.6							
0.27	15	4.05							
0.12	2	0.24	4.89	32	0.152813	536.00	1.021177	0.979262	2.273122

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	1290.73	mp
Suprafata desfasurata	6576.00	mp
Suprafata utila spatii incalzite	5034.30	mp
Perimetru interior subsol/demisol	336.00	m
Suprafata anvelopa cladire	7054.71	mp
Volum incalzit	18098.53	mc

Zona de calcul	II	
Temperatura interioara	17.73	°C
Numar de niveluri	S+D+P+2E+M	
Aria anvelopei	7054.71	mp
Raport A/V	0,39	
Numar de schimburi de aer	0.6	1/h

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

98

Tabelul 7.16. 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 demisol	266.82	**0.6898**	**4.0484**
Perete opac NORD-EST	819.74	**0.8523**	**3.4913**
Perete opac NORD-VEST	579.39	**0.8271**	**3.5876**
Perete opac SUD-EST	610.53	**0.8440**	**3.3571**
Perete opac SUD-VEST	860.91	**0.8487**	**3.4319**
Planseu demisol pe sol	536	**2.2731**	
Planseu subsol pe sol	482	**2.0281**	**4.1871**
Invelitoare	1637	**0.5**	**0.77**
Tamplarie exterioara NORD-EST - PVC	127.84	**0.5**	**0.77**
Tamplarie exterioara NORD-VEST - PVC	99.16	**0.5**	**0.77**
Tamplarie exterioara SUD-EST - PVC	71.53	**0.5**	**0.77**
Tamplarie exterioara SUD-VEST - PVC	157.93	**0.5**	**0.77**
Tamplarie demisol	45.04	**0.5**	**0.77**
Usi acces	27.52	**0.5**	**0.77**
Perete subsol spre sol	347.2	**1.6806**	
Perete demisol spre sol	386.1	**1.6806**	**5.125587**

Suprafete care se izoleaza	Suprafata [mp]	R' existent	R' propus	
Suprafete pereti exteriori	2870.57			*
Suprafete pereti exteriori demisol	266.82	0.689759	4.048418	*
Suprafete pereti exteriori demisol spre sol	386.10	1.680649	5.125587	*
Suprafata invelitoare	1637.00	0.376326	6.64791	&
Planseu pe sol subsol	482.00	2.028075	4.187136	**
Inlocuire tamplarie exterioara	529.02	0.5	0.77	#

*	Vata aminerala de natura bazaltica, placare cu rigips
**	Polistiren extrudat de 10 cm
&	Vata minerala de natura bazaltica, placare cu rigips
#	tamplarie din lemn stratificat 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]	334.92	113.08	**221.84**	**66.24%**
Scăderea consumului anual de energie primară [kWh/an]	1,955,946.37	662,276.26	**1,293,670.11**	**66.14%**
Scăderea consumului anual specific de energie primară pentru încălzire din surse neregenerabile [kWh/m2/an]	340.77	109.03	**231.74**	**68.00%**
Scăderea consumului anual de energie finală din surse neregenerabile [tep]	138.586	46.71	**91.88**	**66.29%**

Indicatori de proiect [kWh/an]	
Consum anual de energie primara folosind surse regenerabile, din care:	67,509.96
- pentru încălzire	**0.00**
- pentru acm	**37,354.51**
- electric (pentru iluminat)	**30,155.46**

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

100

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 – 334,92 echivalent tone CO2
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 113,08 echivalent tone CO2 (22,46 $kgCO^2$/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).

A.2.2: CO32 - Scaderea consumului anual de energie primara al cladirilor publice (kwh/an)

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 1.955.946,37 kwh/an
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 662.276,26 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 – 138,586 tep
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 46,71 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 – 388,52 kwh/m^2/an
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 131,55 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 – 340,77 kwh/m^2/an
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 109,03 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

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

- Valoare la finalul implementarii proiectului – 67.509,96 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 – 37.354,51 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 – 30.155,46 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 care duc la un consum anual specific de energie primara (utilizand susre neregenerabile fosile) (kwh/m^2/an) situat 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	3.51
		ferestre	0.77	0.77
		Planseu subsol	2.9	-
		Planseu pe sol	4.50	4.187
		Terasa	5	6.648
2.	Coeficient global de izolare termica [W/m^3k]		G1ref=0.213	G1=0.108
3.	Consumul specific maxim de energie primara din surse neregenerabile pentru incalzirea cladirii [kWh/m^2an]		123	109,03

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/m^{3}K]

1. Date Generale:

Denumirea Proiectului: Scoala Ferdinand I
Destinatia Cladirii: Scoala
Adresa: Sector 2, Bucuresti, Bulevardul Garii Obor, nr. 16, Scoala nr. 64 Ferdinand I
Zona Climatica : Zona_II
Aria desfasurata construita: A_{dc} = 6576 m^2
Volumul cladirii: V_c = 18098.53 m^3

2. Elementele de constructie ale anvelopei cladirii:

Elementul de constructie	Simbol	A_j[m^2]
Perete opac demisol	Pe Demis.	266.82
Perete opac NE	Pe NE	819.74
Perete opac NV	Pe NV	579.39
Perete opac SE	Pe SE	610.53
Perete opac SV	Pe SV	860.91
Invelitoare	Inv	1637
Tamplarie PVC NE	Fe NE	127.84
Tamplarie PVC NV	Fe NV	99.16
Tamplarie PVC SE	Fe SE	71.53
Tamplarie PVC SV	Fe SV	157.93
Tamplarie demisol	Fe demis	45.04
Usi acces	U	27.52
Perete subsol spre sol	Pe subs	347.2
Perete demisol spre sol	Pe demis	386.1
Planseu demisol pe sol	Pl sol	536
Planseu subsol pe sol	Pl sol	482
TOTAL - Arie anvelopa, $\sum A_j = A$	-	**7054.71**

Recapitularea ariilor pe tipuri de suprafete:
- Aria suprafetei tuturor peretilor opaci ai anvelopei cladirii: A_1 = 3137.39 m^2
- Aria suprafetelor tuturor planseelor de la ultimul nivel al cladirii: A_2 = 1637 m^2
- Aria suprafetelor tuturor planseelor inferioare ale cladirii aflate in contact cu exteriorul sau cu un spatiu neincalzit: A_3 = 0 m^2
- Aria tuturor suprafetelor vitrate ale anvelopei cladirii: A_4 = 529.02 m^2
- Perimetrul exterior al spatiului incalzit aflat in contact cu solul sau ingropat: P = 336 m

3. Rezistentele termice ale elementelor de constructie ale anvelopei cladirii:

Elementul de constructie/Simbol	R_j [m^{2}K/W]	r_j [-]	R'_j [m^{2}K/W]
Perete opac demisol (Pe Demis.)	4.2459	0.95	4.046
Perete opac NE (Pe NE)	4.2459	0.82	3.491

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

103

Perete opac NV (Pe NV)	4.2459	0.84	3.588
Perete opac SE (Pe SE)	4.2459	0.79	3.357
Perete opac SV (Pe SV)	4.2459	0.80	3.431
Invelitoare (Inv)	7.0659	0.94	6.648
Tamplarie PVC NE (Fe NE)	0.77	1	0.77
Tamplarie PVC NV (Fe NV)	0.77	1	0.77
Tamplarie PVC SE (Fe SE)	0.77	1	0.77
Tamplarie PVC SV (Fe SV)	0.77	1	0.77
Tamplarie demisol (Fe demis)	0.77	1	0.77
Usi acces (U)	0.77	1	0.77
Perete subsol spre sol (Pe subs)	1.6806	1	2.225
Perete demisol spre sol (Pe demis)	5.1256	1	5.755
Planseu demisol pe sol (Pl sol)	2.3213	0.97	5.513
Planseu subsol pe sol (Pl sol)	5.6642	0.73	7.279
Rezistenta termica corectata medie pe anvelopa cladirii, $\bar{R}'$ [m²K/W]			**3.185**

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 demisol (Pe Demi	266.82	4.046	65.947	1	65.947
Perete opac NE (Pe NE)	819.74	3.491	234.81	1	234.81
Perete opac NV (Pe NV)	579.39	3.588	161.48	1	161.48
Perete opac SE (Pe SE)	610.53	3.357	181.86	1	181.86
Perete opac SV (Pe SV)	860.91	3.431	250.92	1	250.92
Invelitoare (Inv)	1637	6.648	246.23	1	246.23
Tamplarie PVC NE (Fe NE)	127.84	0.77	166.02	1	166.02
Tamplarie PVC NV (Fe NV)	99.16	0.77	128.77	1	128.77
Tamplarie PVC SE (Fe SE)	71.53	0.77	92.896	1	92.896
Tamplarie PVC SV (Fe SV)	157.93	0.77	205.10	1	205.10
Tamplarie demisol (Fe demis)	45.04	0.77	58.494	1	58.494
Usi acces (U)	27.52	0.77	35.74	1	35.74
Perete subsol spre sol (Pe su	347.2	2.225	156.04	0.35	54.616
Perete demisol spre sol (Pe d	386.1	5.755	67.089	0.35	23.481
Planseu demisol pe sol (Pl sol)	536	5.513	97.225	0.35	34.029
Planseu subsol pe sol (Pl sol)	482	7.279	66.218	0.35	23.176
TOTAL, $\sum \tau_j * L_j$					**1963.6**

5. Coeficientul global de izolare termica, G_1 [W/m³K]:

$$G_1 = \frac{\sum \tau_j \cdot L_j}{V_c} \Rightarrow \quad \mathbf{G_1 = 0.108\ [W/m^3K]}$$

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:

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

104

- Cladirea nu este puternic vitrata ($\frac{A_4}{A_1 + A_4} < 0.5$) $\Delta G_{1ref} = 0$

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
c = 2.3 m²K/W
e = 0.5 m²K/W
d = 1.4 W/mK

G_{1ref} = 0.213 W/m³K

9. Concluzii

Din compararea valorilor G_1 si G_{1ref} rezulta ca:

- **G_1 = 0.108 [W/m³K] < G_{1ref} = 0.213 [W/m³K]** si in concluzie nivelul de izolare termica globala al caldirii este corespunzator

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

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

105

ANEXA A4- FOTOGRAFII





VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,





VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

107





VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

108





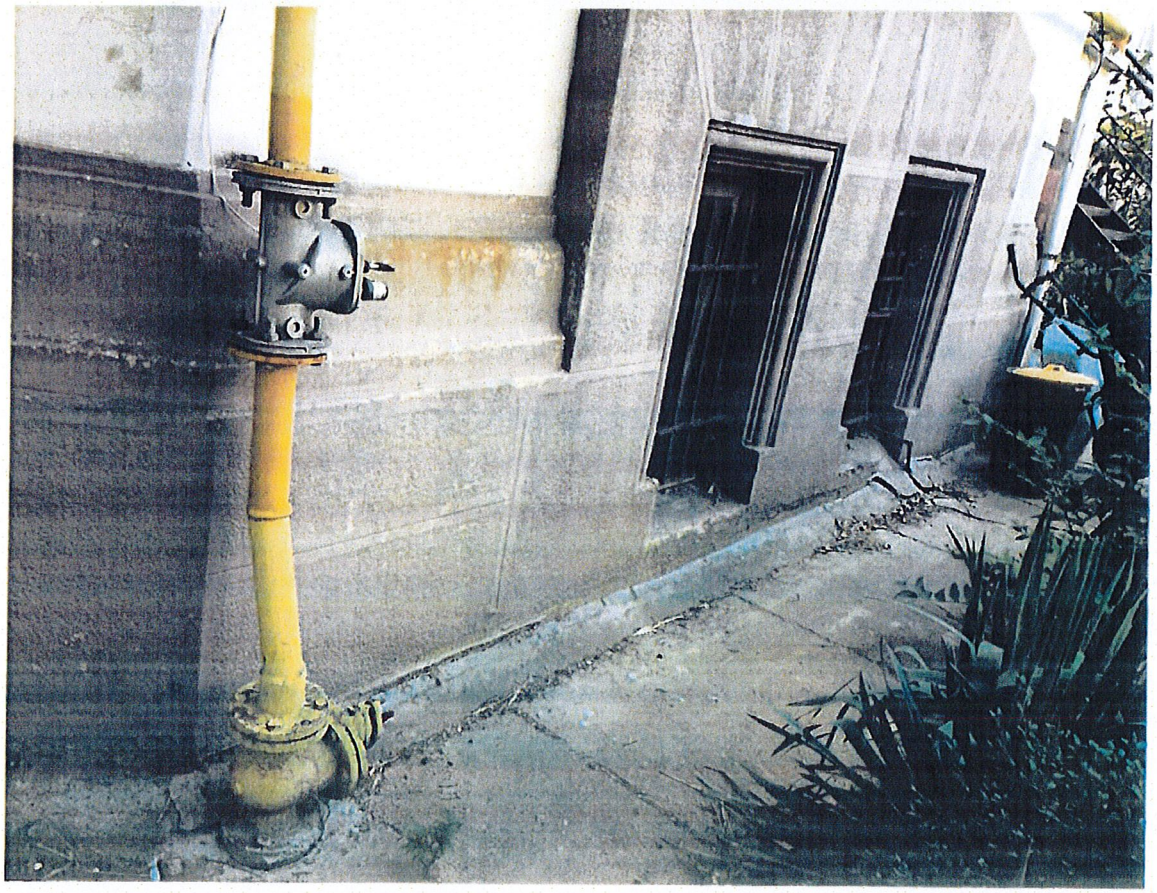
VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,



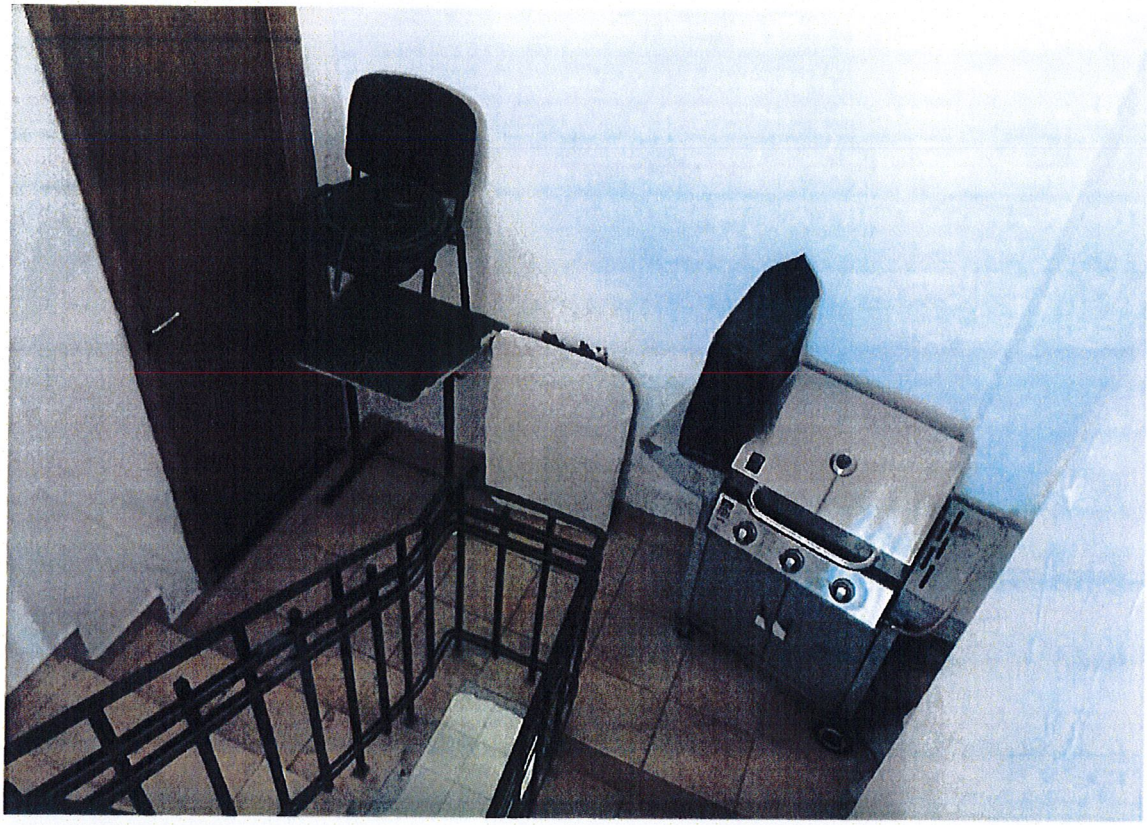


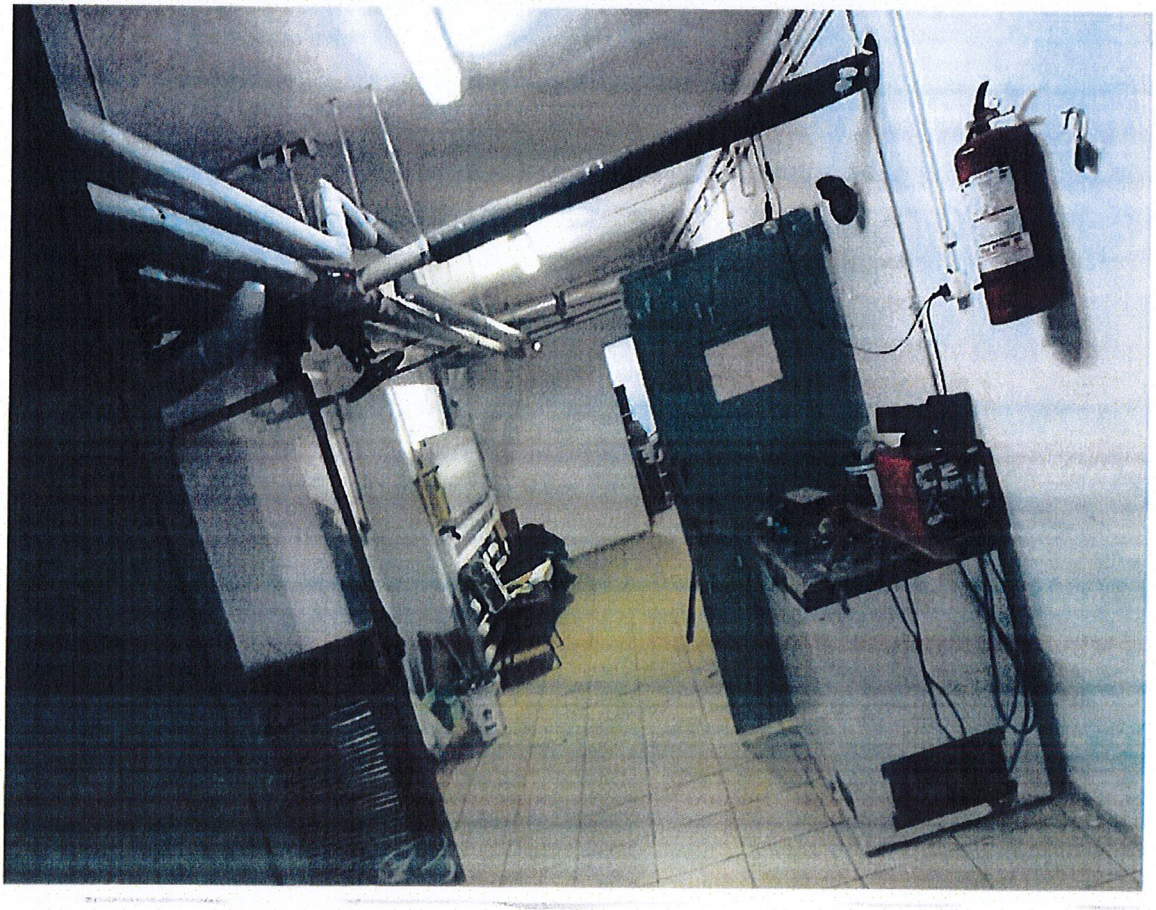
VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,





VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

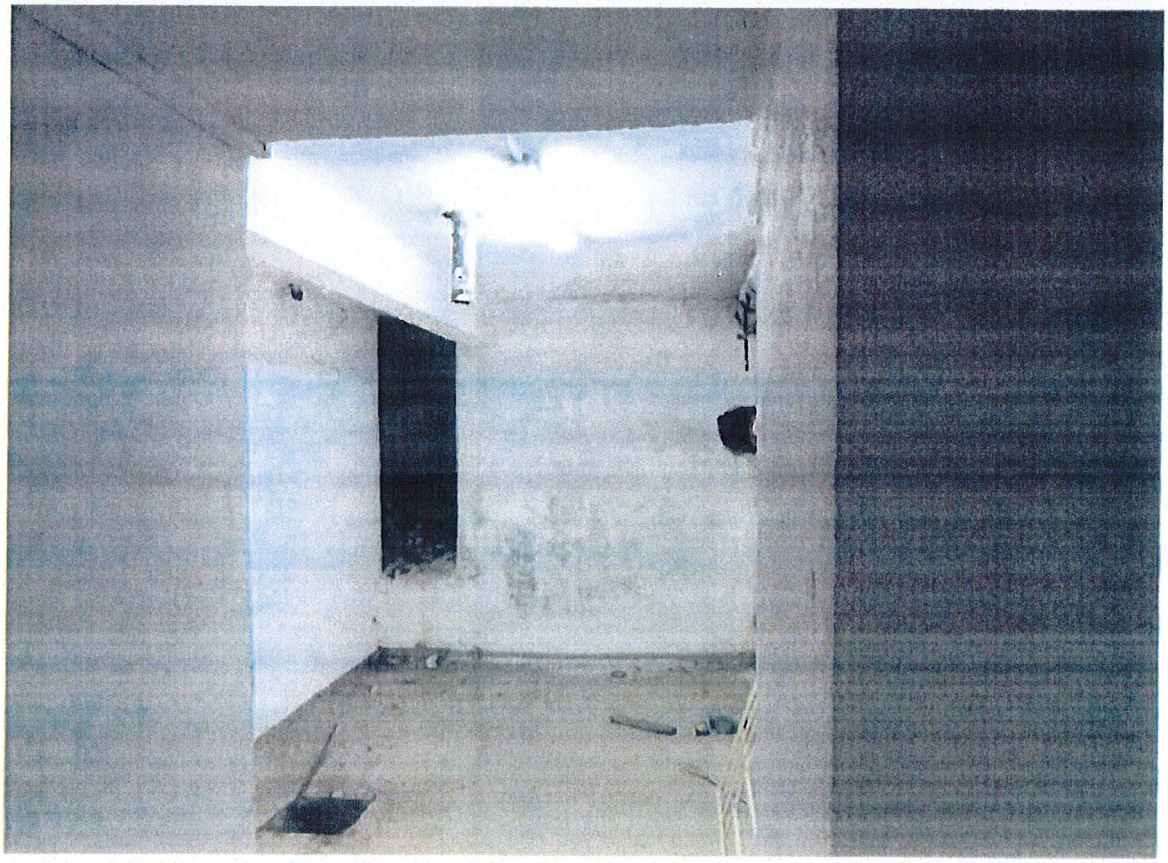




VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

112





VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

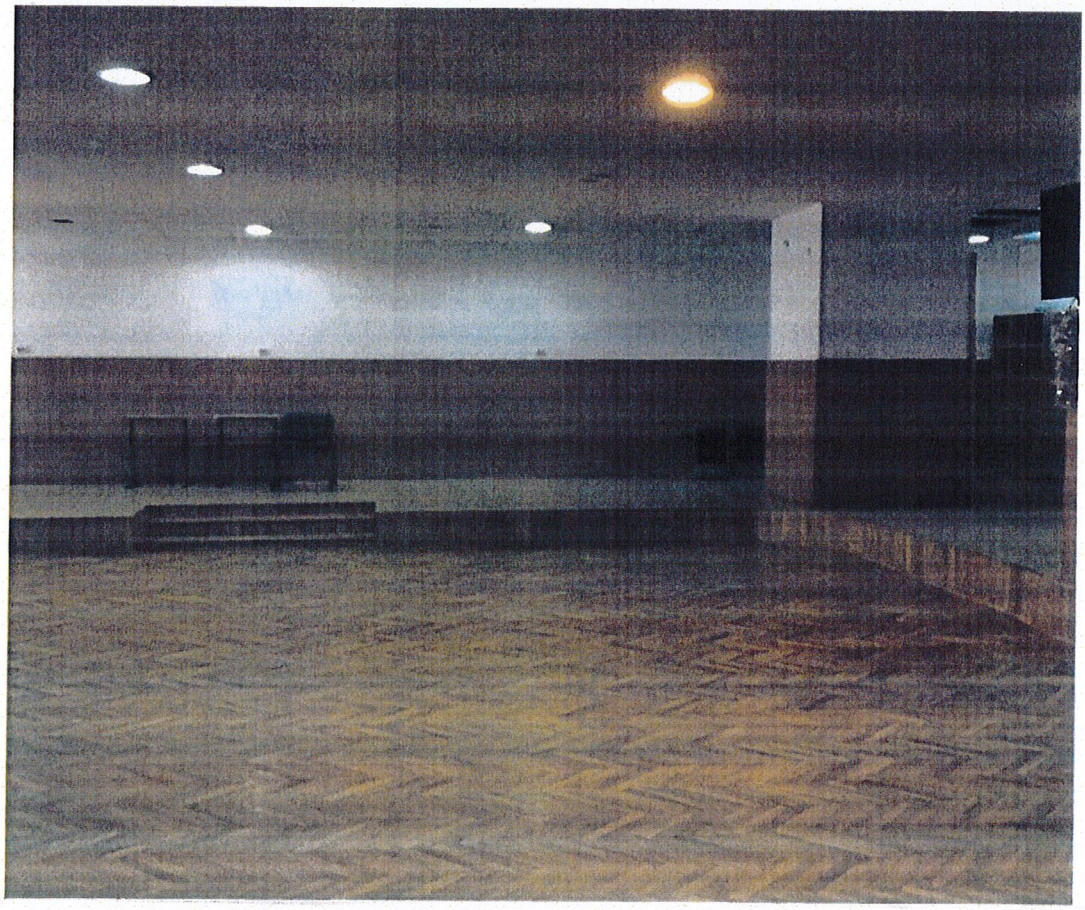
113



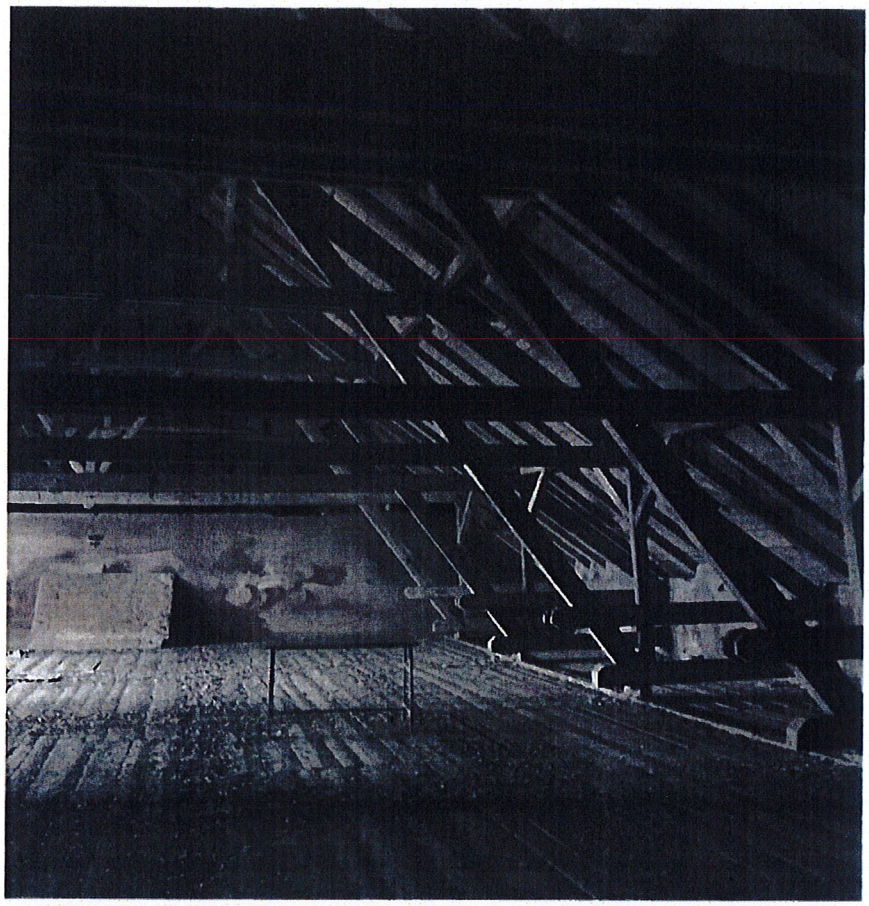


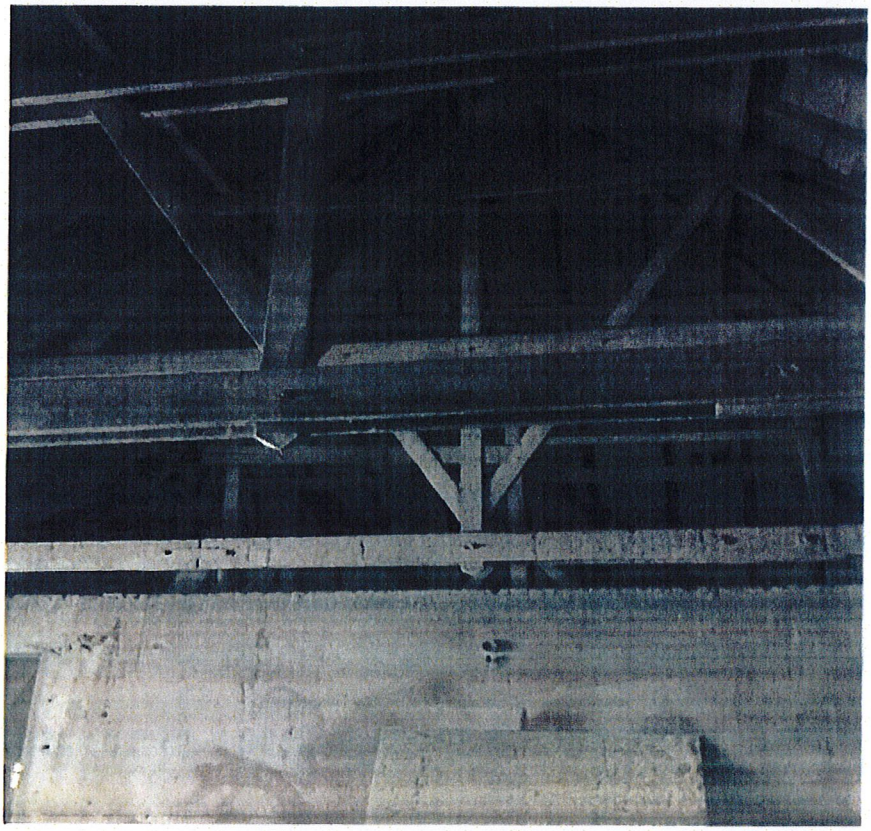
VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,





VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,





VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

114





VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

117



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
COORDONATORUL STANDARDE

Semnătura titularului

Data eliberării
28.12.2006

Seria B. Nr. 00661

118

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

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,

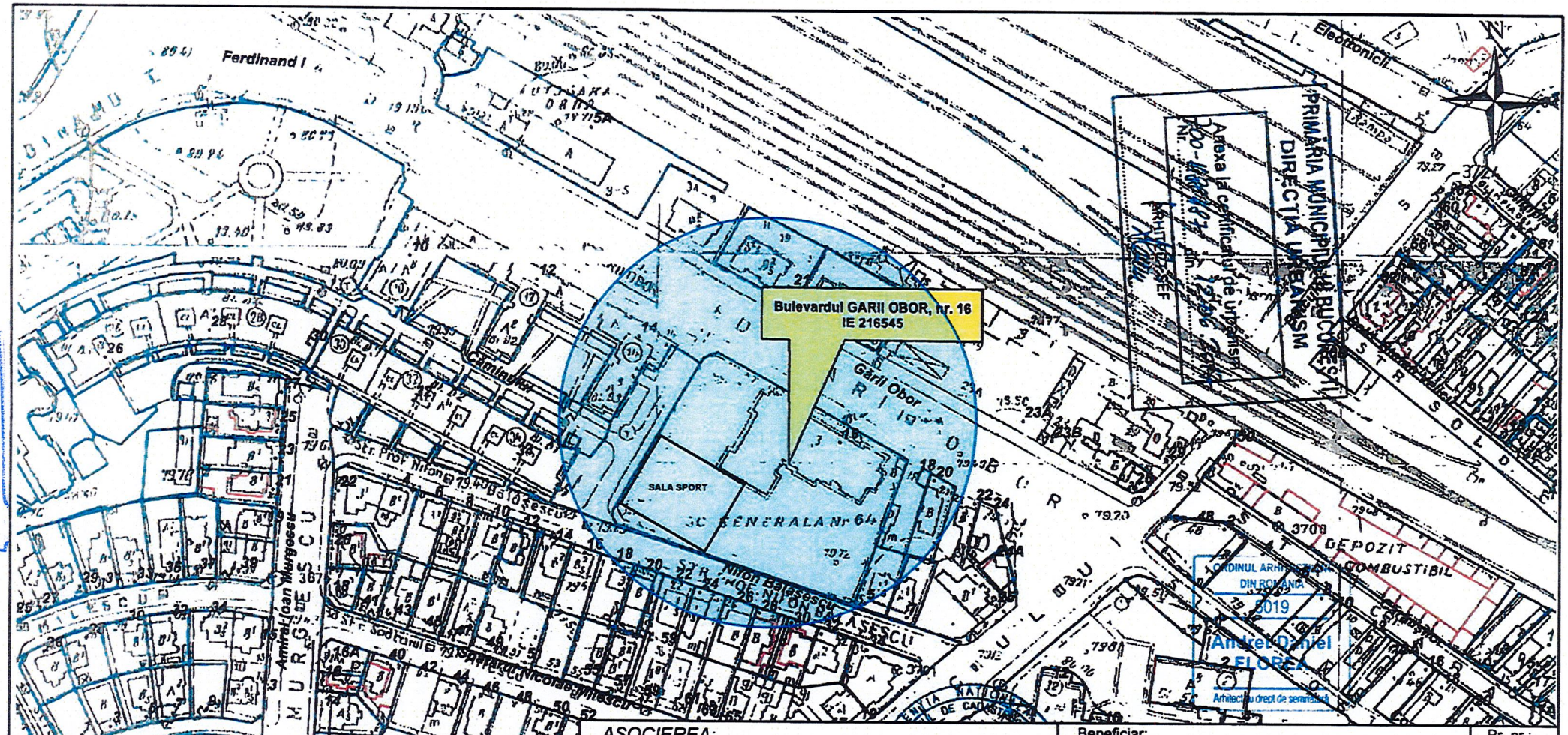
BORDEROU PIESE DESENATE

A. EXISTENT

A01 PLAN DE INCADRARE IN ZONA, sc. 1:2000
A02 PLAN DE SITUATIE, sc. 1:500
A03 PLAN SUBSOL, sc. 1:100
A04 PLAN DEMISOL, sc. 1:100
A05 PLAN PARTER, sc. 1:100
A06 PLAN ETAJ 1, sc. 1:100
A07 PLAN ETAJ 2, sc. 1:100
A08 PLAN MANSARDA, sc. 1:100
A09 PLAN INVELITOARE, sc. 1:100
A10 SECTIUNE TRANSVERSALA 1-1, sc. 1:100
A11 SECTIUNE LONGITUDINALA 2-2, sc. 1:100
A12 FATADA PRINCIPALA , sc. 1:100
A13 FATADA LATERALA STANGA, sc. 1:100
A14 FATADA LATERALA DREAPTA, , sc. 1:100
A15 FATADA POSTERIOARA, sc. 1:100

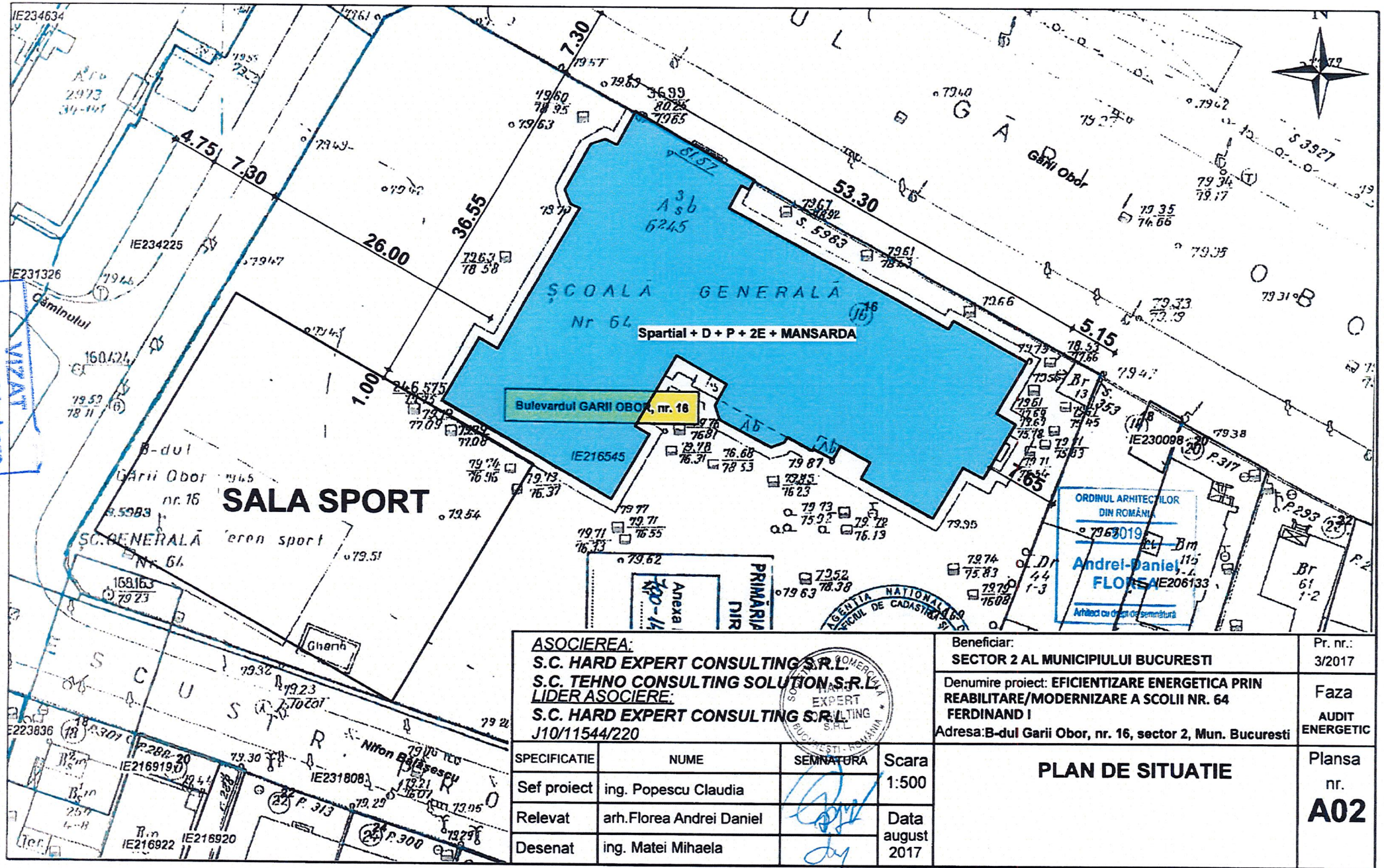
MANEA I. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
MDRAP
Nr. 00661
AE I cl
AUDITOR ENERGETIC PENRU CLĂDIRI

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,



VIZAT
spre neschimbare

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.: 3/2017
				Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I Adresa: B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti	Faza AUDIT ENERGETIC
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:2000	PLAN INCADRARE IN ZONA	Plansa nr. A01
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		
Relevat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017
Desenat	ing. Matei Mihaela		

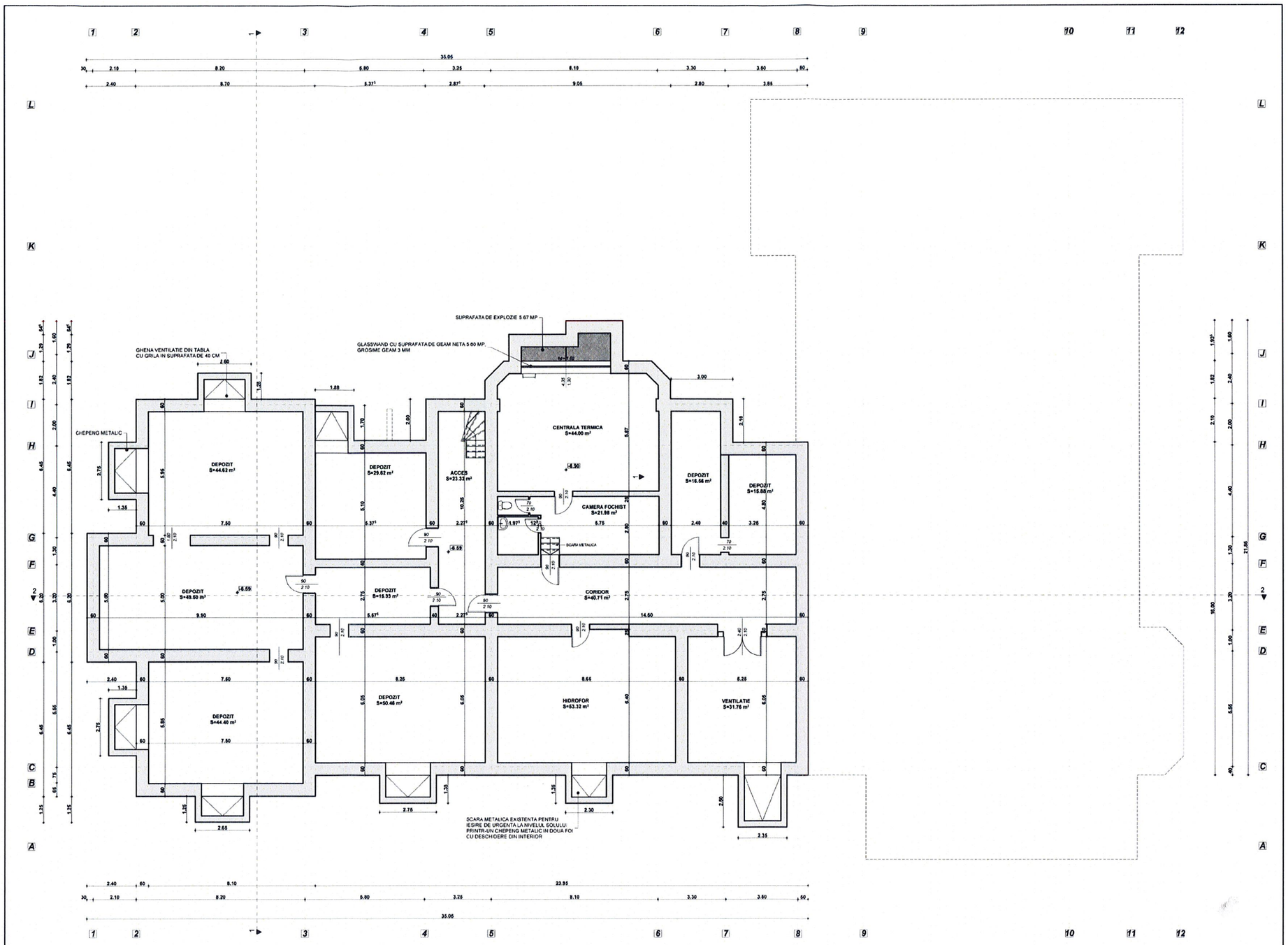


ASOCIEREA: S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L. LIDER ASOCIERE: S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. J10/11544/220	Beneficiar: SECTOR 2 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI	Pr. nr.: 3/2017
	Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I Adresa: B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti	Faza: AUDIT ENERGETIC

SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:500
Relevat	arh.Florea Andrei Daniel		Data: august 2017
Desenat	ing. Matei Mihaela		

PLAN DE SITUATIE

Plansa nr. **A02**

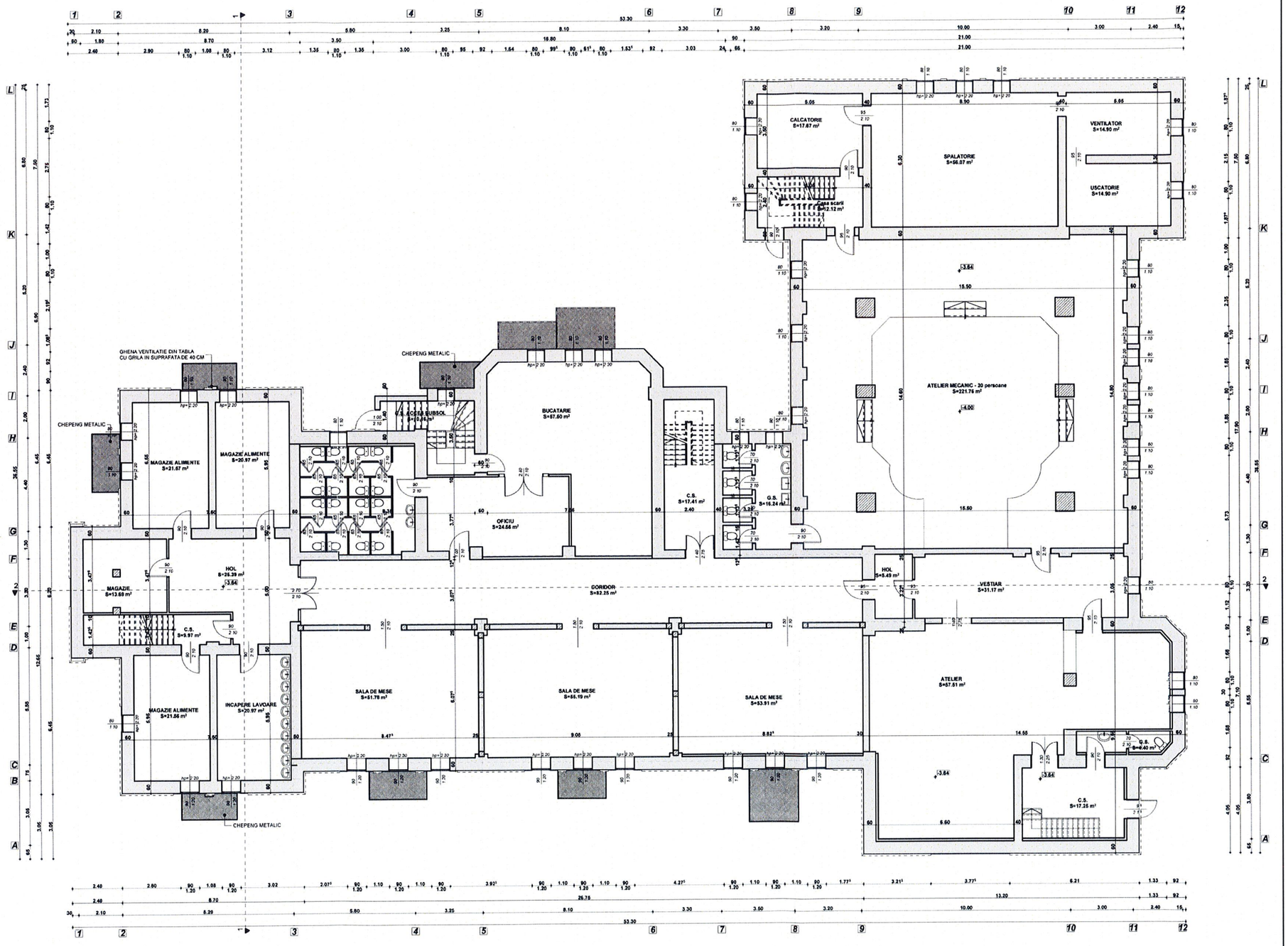


CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

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. 3/2017
	Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I Adresa B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti		Faza AUDIT ENERGETIC
SPECIFICATIE / NUME / SEMNATURA		Scara	PLAN SUBSOL
Sef proiect: ing. Popescu Claudia		1:100	Plansa nr. A03
Proiectat: arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	
Desenat: ing. Matei Mihaela			situatie existenta

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA 5019 Andrei-Daniel FLOREA

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,



CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

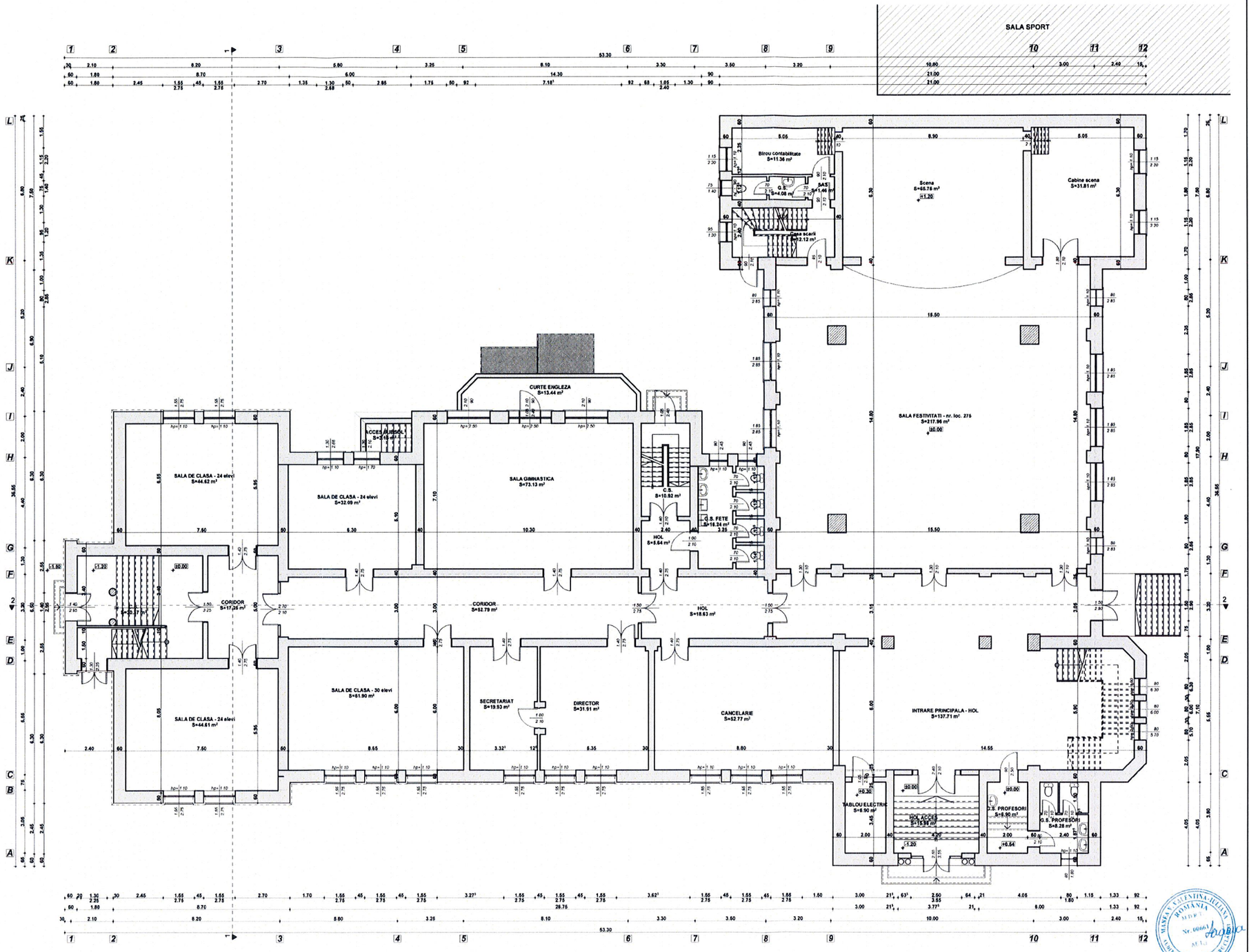
ORDINUL ARHITECTILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA

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. 3/2017
			Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I Adresa B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti	Faza AUDIT ENERGETIC
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	Planșa nr. A04
Sef proiect	ing. Popescu Claudia			
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	
Desenat	ing. Matei Mihaela			

PLAN DEMISOL

situatie existenta

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,



ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA

HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.

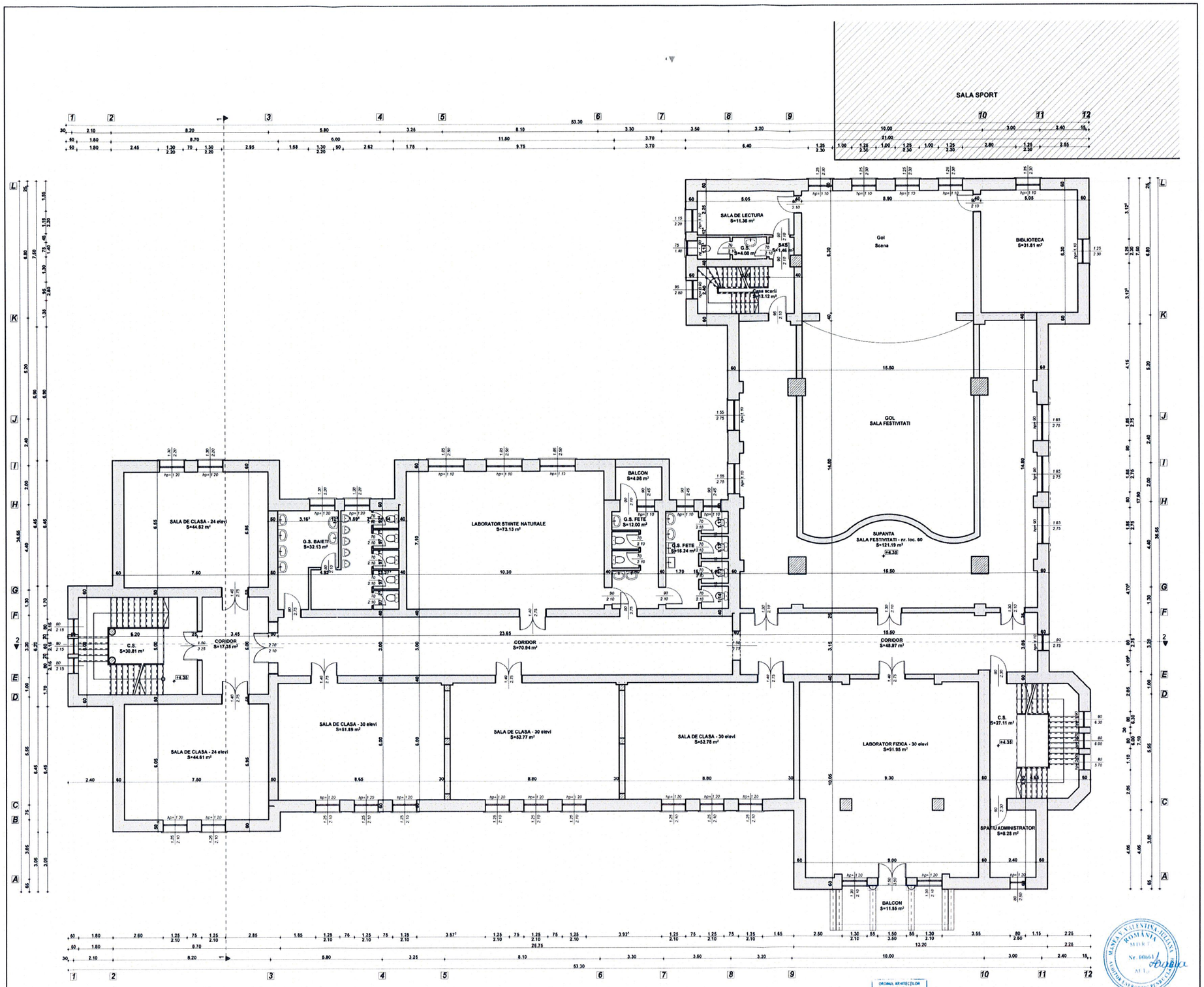
MARIA VALENTINA-IULIANA ROMÂNIA MEDIC Nr. 10661 ARHITECT ENERGETIC PEMC

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

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. 3/2017
			Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I Adresa B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti
			Faza AUDIT ENERGETIC
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017
Desenat	ing. Matei Mihaela		
			PLAN PARTER
			situatie existenta
			Plansa nr. A05

1 | 2 | 5



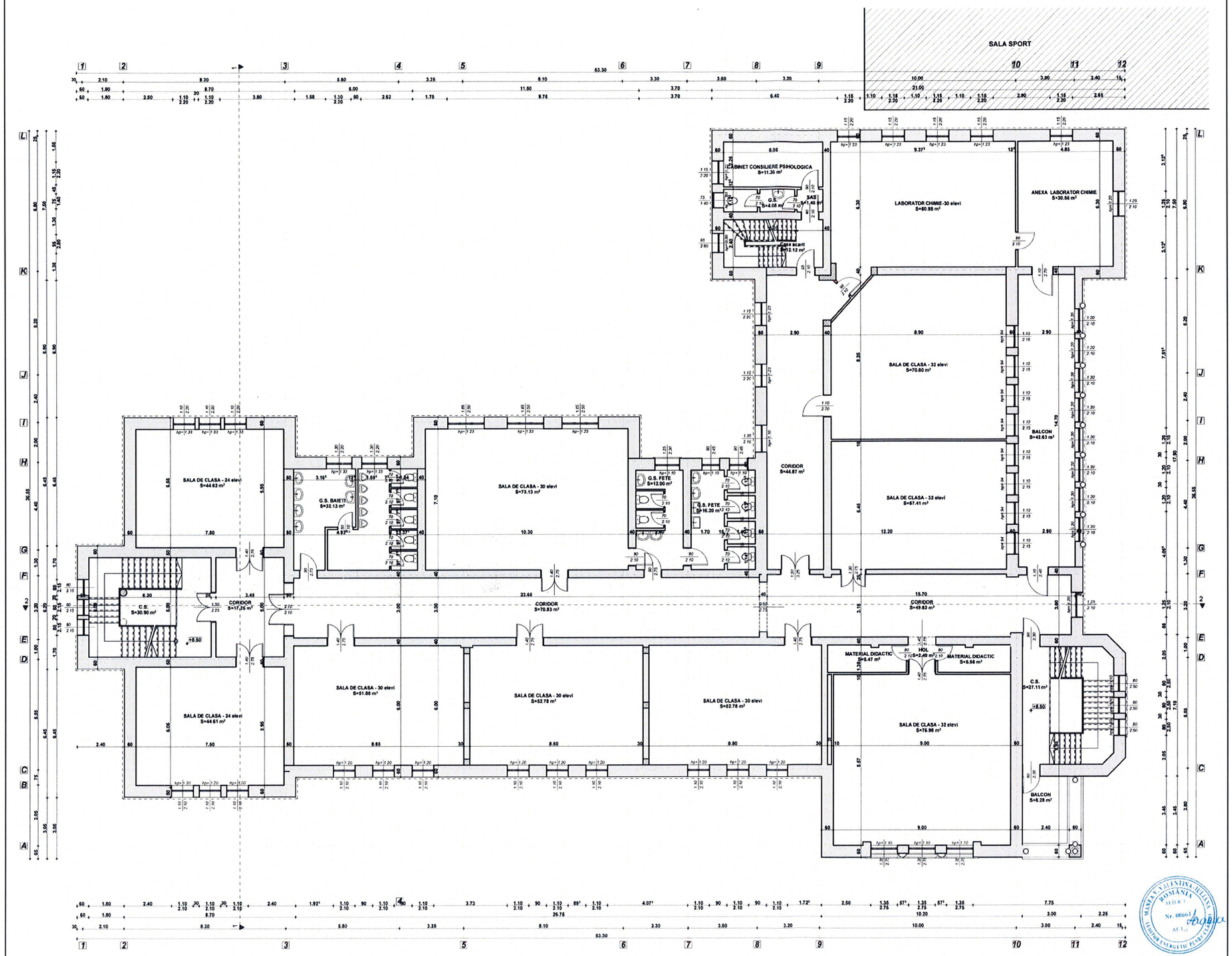
CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA 5019 Andrei-Daniel FLOREA

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

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. 3/2017
		Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I Adresa B-dul Ganii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti	Faza AUDIT ENERGETIC
SPECIFICATIE / NUME / SEMNATURA		Scara 1:100	PLAN ETAJ 1 situatie existenta
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel	Data august 2017	Plansa nr. A06
Desenat	ing. Matei Mihaela		

126



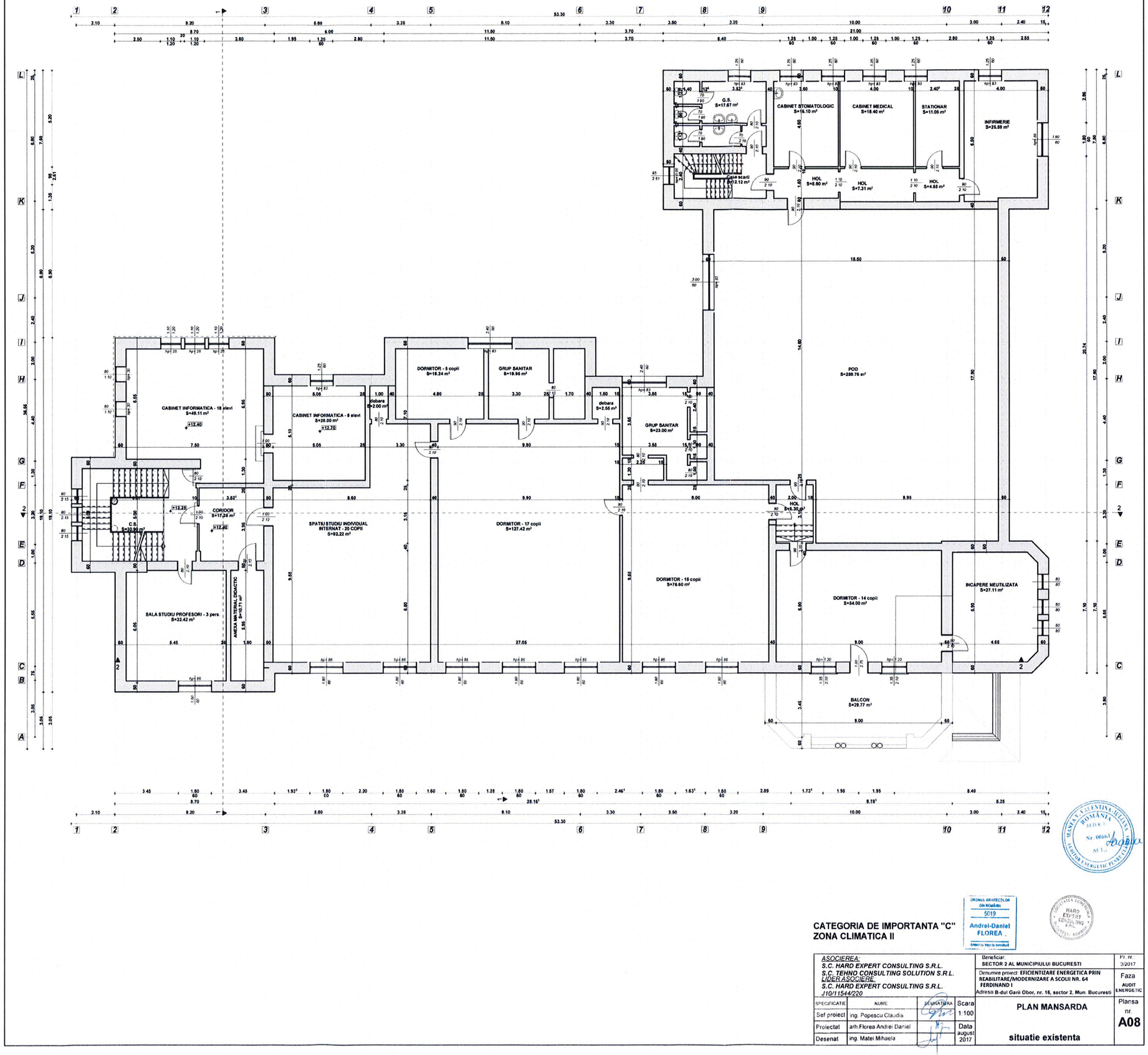
CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

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. 3/2017
			Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I Adresa B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti	Faza AUDIT ENERGETIC
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	PLAN ETAJ 2 situatie existenta — Plansa nr. A07
Sef proiect	ing. Popescu Claudia			
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	
Desenat	ing. Matei Mihaela			

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA 5019 Andrei-Daniel FLOREA

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

127



CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

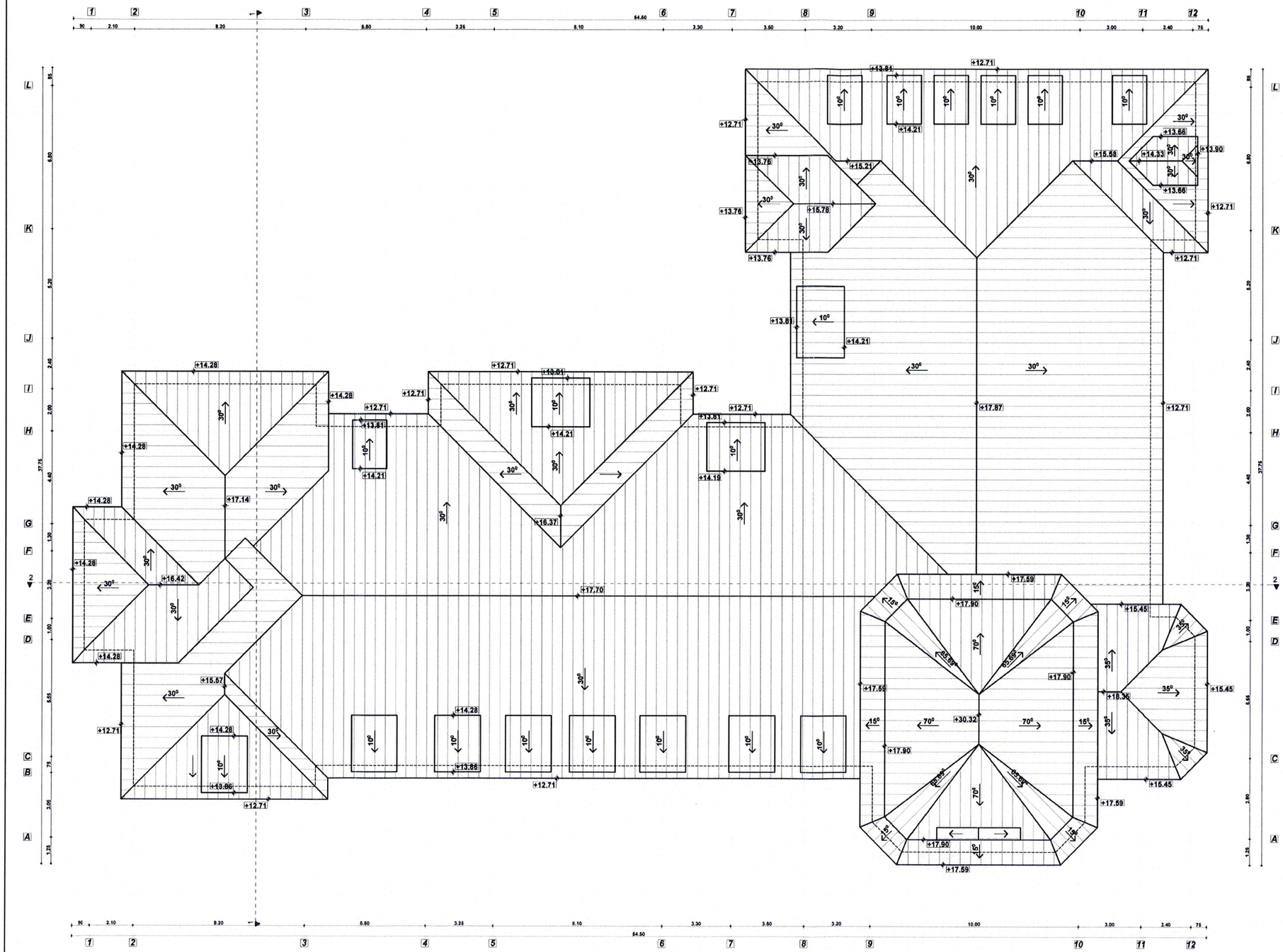
ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA

HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.

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**	Nr. nr.: 3/2017
				Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I** Adresa B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti	Faza AUDIT ENERGETIC
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara	**PLAN MANSARDA**	Plansa nr.
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:100		**A08**
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	**situatie existenta**	
Desenat	ing. Matei Mihaela				

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

128



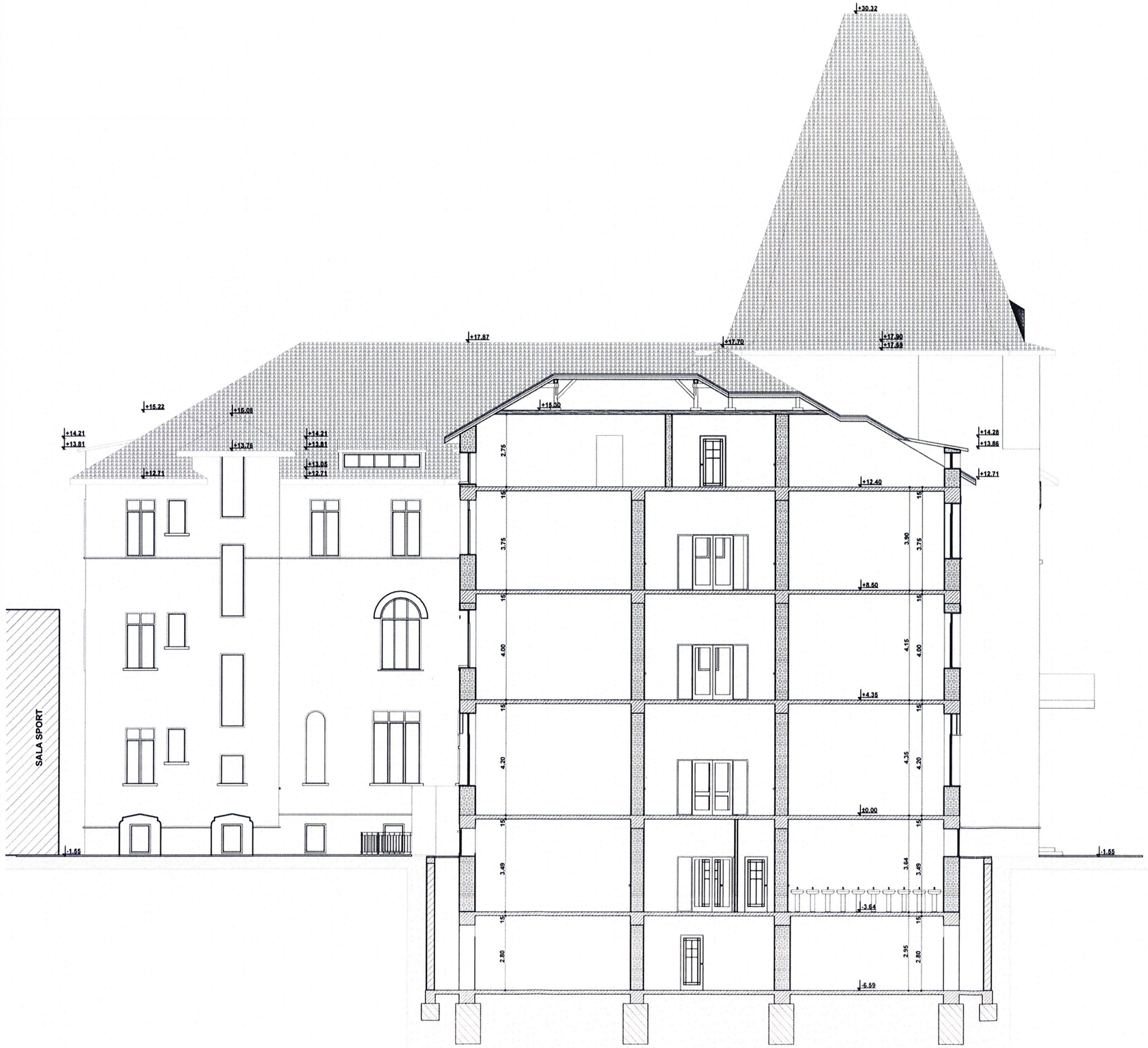
CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA

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	Fr. nr.: 3/2017
			Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I Adresa B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti	Faza AUDIT ENERGETIC
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	PLAN INVELITOARE
Sef proiect	ing. Popescu Claudia			Plansa nr. A09
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	
Desenat	ing. Matei Mihaela			situatie existenta

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

129



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI, ROMÂNIA

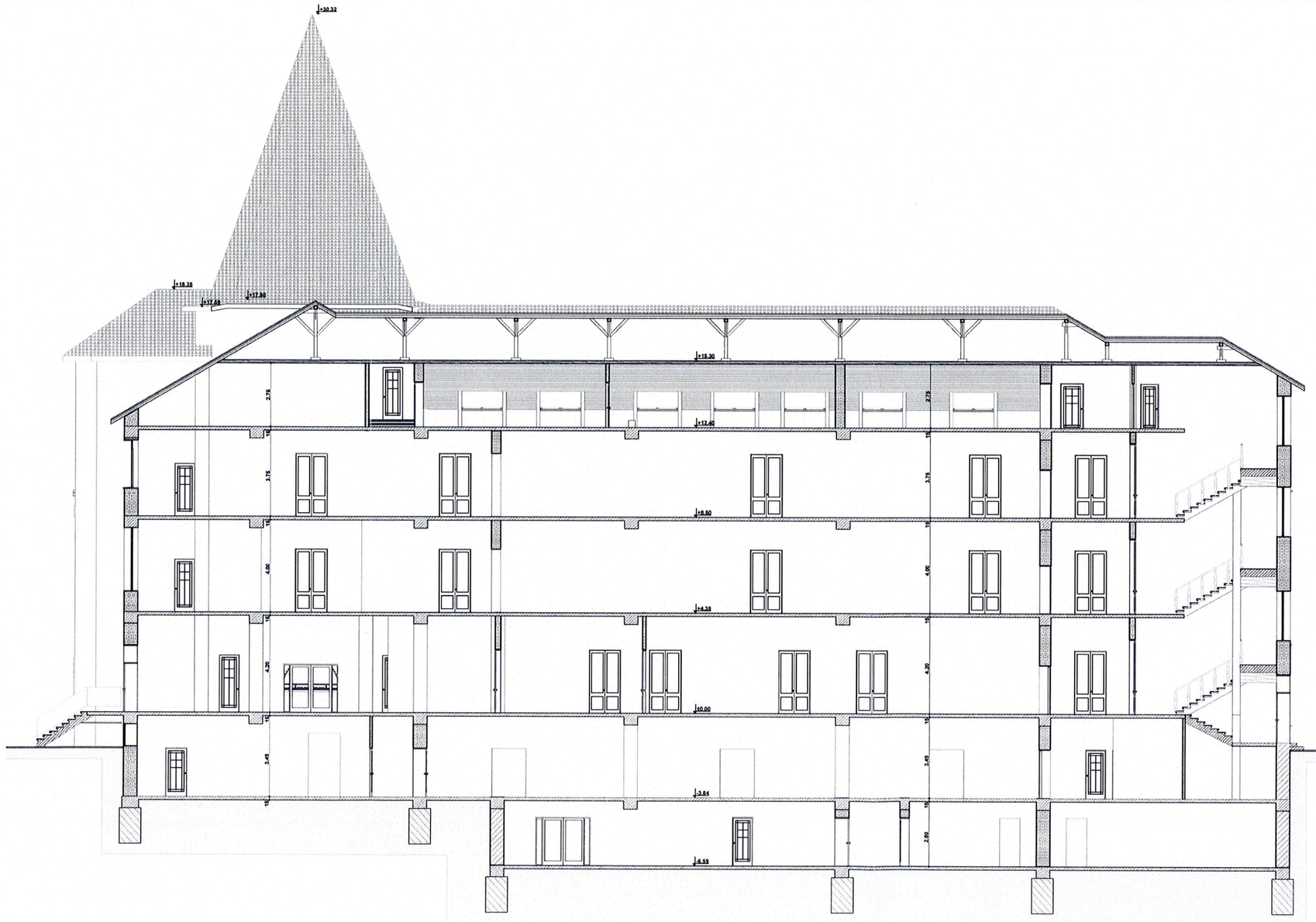
ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA
Arhitect cu drept de semnătură

MĂNESCU-VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI
Nr. 00661
AE

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

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.: 3/2017
				Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I** Adresa: **B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza AUDIT ENERGETIC
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara	**SECTIUNE TRANSVERSALA 1-1**	Plansa nr. **A10**
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:100		
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017		
Desenat	ing. Matei Mihaela			**situatie existenta**	

130



CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

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.: 3/2017

Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I
Adresa B-dul Garii Obor, nr. 16, 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 LONGITUDINALA 2-2

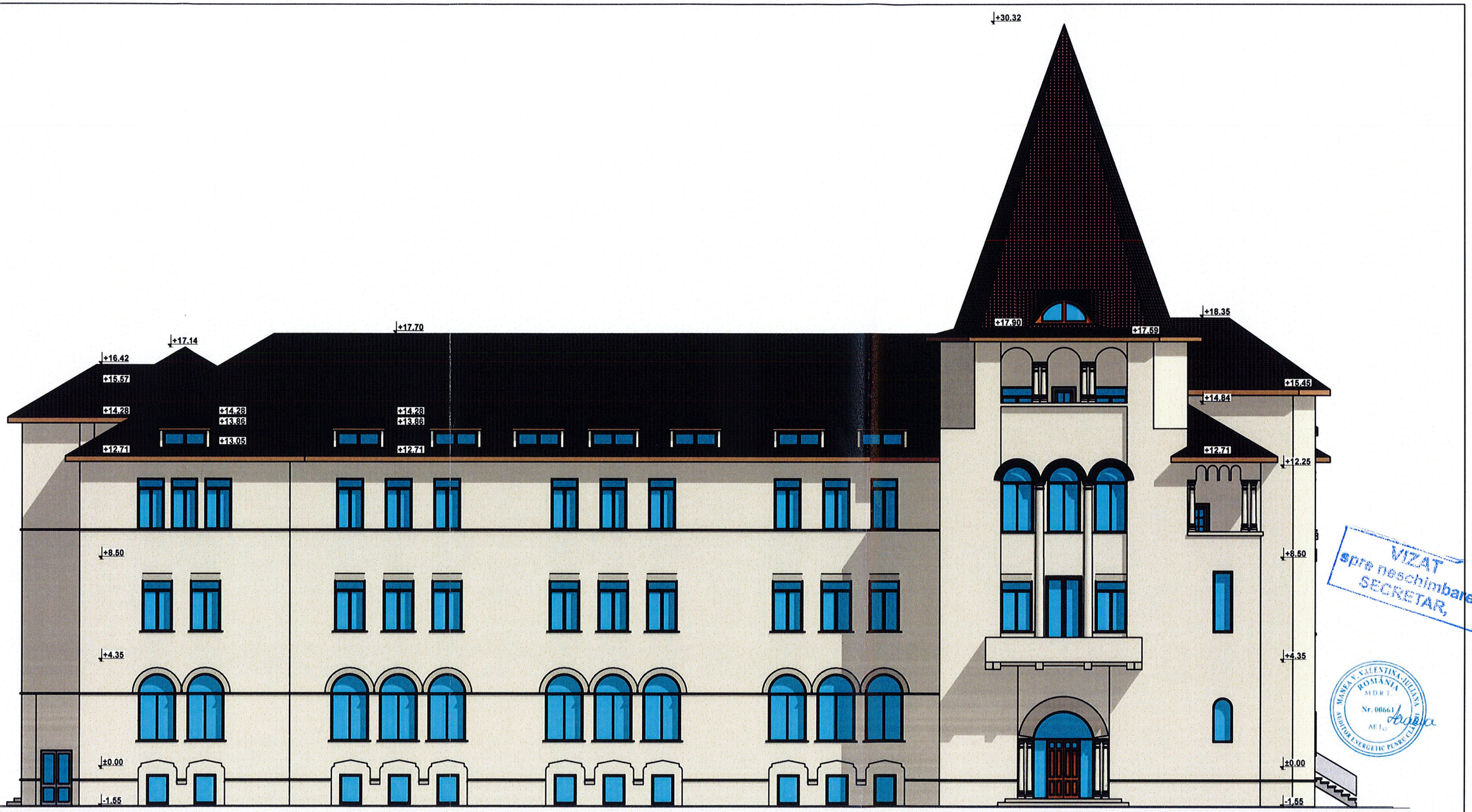
situatie existenta

Plansa nr. A11

ORDINUL ARHITECȚILOR din România 5019 Andrei-Daniel FLOREA

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

131



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00661
AE I gr.
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. 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.: 3/2017
			Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I Adresa:B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti	Faza AUDIT ENERGETIC
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara	FATADA PRINCIPALA
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:100	Plansa nr. A12
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	
Desenat	ing. Matei Mihaela			situatie existenta

132



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

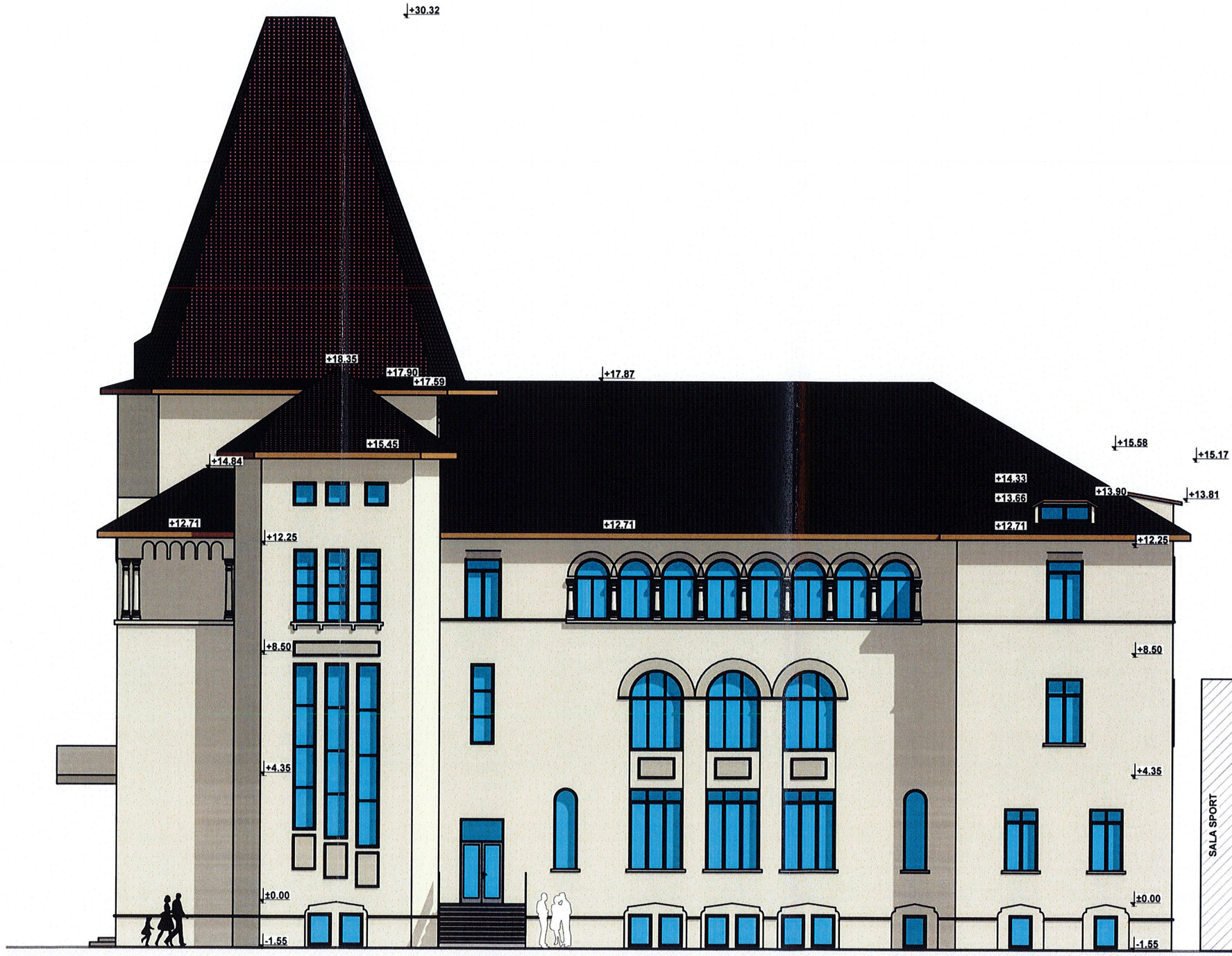
ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00661
AE1

SOCIETATEA COMERCIALĂ HARD EXPERT CONSULTING

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

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.: 3/2017
				Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I**	Faza AUDIT ENERGETIC
				Adresa: **B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti**	
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	**FATADA LATERALA STANGA**	Plansa nr. **A13**
Sef proiect	ing. Popescu Claudia				
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	**situatie existenta**	
Desenat	ing. Matei Mihaela				



VIZAT
spre neschimbare
SECRETAR,

MANEA-VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.L.
Nr. 00661
AE Lg

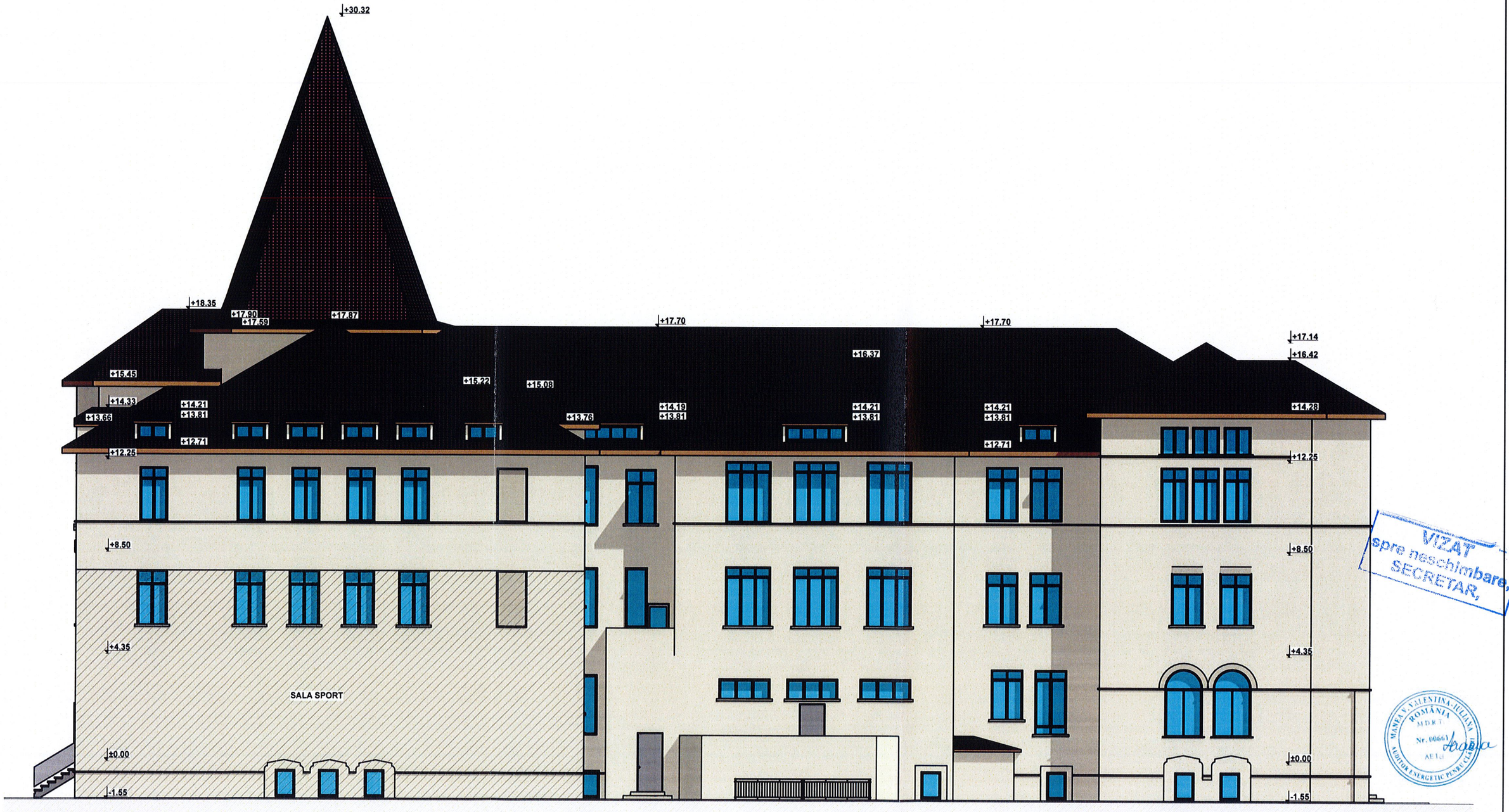
ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA

SOCIETATEA COMERCIALĂ HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI, ROMÂNIA

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

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.: 3/2017
				Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I Adresa B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti — Faza AUDIT ENERGETIC
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	FATADA LATERALA DREAPTA — Plansa nr. A14
Sef proiect	ing. Popescu Claudia			
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	
Desenat	ing. Matei Mihaela			situatie existenta

134



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00661
AE I gr
AUDITOR ENERGETIC PERSOANE

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA 5010

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

SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA
Sef proiect	ing. Popescu Claudia	
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel	
Desenat	ing. Matei Mihaela	

Scara 1:100
Data august 2017

Beneficiar: SECTOR 2 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI
Pr. nr.: 3/2017
Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I
Faza: AUDIT ENERGETIC
Adresa: B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti

FATADA POSTERIOARA
situatie existenta

Plansa nr. A15

135

DOCUMENTATIA DE AVIZARE A LUCRARILOR DE INTERVENTII

Contract nr. 65211 din 04.08.2017



OBIECTIV: ***EFICIENTIZARE ENERGETICA PRINREABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I,***
ADRESA OBIECTIV: ***BULEVARDUL GARII OBOR, NR. 16, SECTOR 2, BUCURESTI***
BENEFICIAR : ***SECTOR UL 2 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI***

05 septembrie 2017

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

136

BENEFICIAR: SECTORUL 2 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI
ORDONATOR DE CREDITE: SECTORUL 2 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI

RESPONSABIL DE CONTRACT

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

Proiect Nr.:	**3/ 2017**	**Faza:**	**Documentatie de avizare a lucrarilor de interventie**

Denumire obiectiv: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I, BULEVARDUL GARII OBOR, NR. 16, SECTOR 2, BUCURESTI**

Conţinut volum: **DOCUMENTATIE DE AVIZARE A LUCRARILOR DE INTERVENTIE**

SOCIETATEA ELABORATOARE
LIDER DE ASOCIERE

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

Administrator
Gheorghe Popescu

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

137

FIȘA DE RESPONSABILITĂȚI

Contract nr. 65211 din 04.08.2017

1. ÎNSUŞIREA DOCUMENTAŢIEI :

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,

138

CONŢINUTUL VOLUMULUI

1. INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTITII 6
1.1. Denumirea obiectivului de investiţii: 6
1.2. Ordonator principal de credite/investitor: Sectorul 2 6
1.3. Ordonator de credite (secundar/tertiar): Nu este cazul 6
1.4. Beneficiarul investitiei: SECTORUL 2, BUCURESTI 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 CONSTRUCTIEI 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 11
3.6. Actul doveditor al fortei majore 16
4. CONCLUZIILE EXPERTIZEI TEHNICE SI A AUDITULUI ENERGETIC 17
a. Clasa de risc seismic 17
b. Prezentarea a minimum doua solutii de interventie 17
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. 18
d. Recomandarea interventiilor necesare pentru asigurarea functionarii conform cerintelor si conform exigentelor de calitate 20
5. IDENTIFICAREA SCENARIILOR/OPTIUNILOR TEHNICO – ECONOMICE (MINIMUM DOUA) SI ANALIZA DETALIATA A ACESTORA 22
5.1. Solutia tehnica, din punct de vedere tehnologic, constructiv, tehnic, functional-arhitectural si economic 23
5.2. Necesarul de utilităti rezultate, inclusiv estimari privind depasirea consumurilor initiale de utilitati si modul de asigurare a consumurilor suplimentare 30
5.3. Durata de realizare si etapele principale 32
5.4. Costurile estimative ale investitiei 33
5.5. Sustenabilitatea realizarii investitiei 33

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,
135

5.6. Analiza financiară şi economică aferentă realizării lucrărilor de intervenţie: 35
a) Prezentarea cadrului de analiză, inclusiv specificarea perioadei de referinţă şi prezentarea scenariului de referinţă 35
b) Analiza cererii de bunuri şi servicii care justifică necesitatea şi dimensionarea investiţiei, inclusiv prognoze pe termen mediu şi lung 35
c) Analiza financiară; sustenabilitatea financiară 36
d) Analiza economică; analiza cost-eficacitate 36
e) Analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor 40
6. SCENARIUL /OPTIUNEA TEHNICO-ECONOMICA RECOMANDATA 48
6.1. Comparatia scenariilor/optiunilor propuse din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilitatii riscurilor 48
6.2. Selectarea si justificarea scenariului recomandat 49
6.3. Principalii indicatori tehnico -economici aferenti investitiei 50
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 52
6.5. Nominalizarea surselor de finantare a investitiei publice 52
7. URBANISM, AVIZE SI ACORDURI CONFORME 57
7.1. Certificatul de urbanism 57
7.2. Studiu topografic, vizat de catre Oficiul de Cadastru si Publicitate Imobiliara 57
7.3. Extras de Carte Funciara 57
7.4. Avize privind asigurarea utilitatilor, in cazul suplimentarii capacitatii existente 57
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. 57
7.6. Avize acorduri si studii specifice 58

PAVEL GH. CONSTANTIN ROMANIA M.L.P.A.T. NR. 250 A1, A3 INGINER EXPERT TEHNIC

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

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

140

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 Scolii nr. 64, Ferdinand I, 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. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. si S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L.** si a fost elaborata pentru imobilul situat in ***BULEVARDUL GARII OBOR, NR. 16, SECTOR 2, BUCURESTI*** – **Scoala nr. 64 Ferdinand I**.

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

LIDER DE ASOCIERE

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

Data elaborarii: 05.09.2017

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 constructia se afla intr-un stadiu corespunzator din punct de vedere al structurii de rezistenta, insa de-a lungul perioadei de exploatare au avut loc interventii de consolidare.

- Dupa cutremurul din 1977 s-au consolidat cu tiranti peretii care prezentau crapaturi.
- Dupa anul 2001 au fost camasuiti o parte din pereti si cei patru stalpi din sala de festivitati de la nivelul celor doua subsoluri pana la etajul al doilea inclusiv. La nivelul subsolului 1 au fost introdusi doi stalpi noi la jumatatea grinzilor fisurate si reparate anterior. Au fost refacuti peretii transversali interiori al claselor de la fatada principala pe inaltimea subsolului 1, si a etajelor 1 si 2. Au fost refacute planseele deteriorate sau cu armatura aparenta. A fost consolidata scara secundara. Golurile nou create au fost bordate cu samburi din beton armat.
- Din punct de vedere arhitectural, cladirea este într-o stare tehnică relativ bună. Atât la interior, cât şi la exterior, finisajele prezintă pe zone restrânse fisuri, crăpături, pete de umezeală şi exfolieri, plafoane false partial deteriorate.
- 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 timpul ploilor in subsol/demisol se infiltreaza apele pluviale creand inundatii partiale;

2.3. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investitiei publice

Realizarea reabilitarii termice a anvelopei si prin modernizarea clădirii 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 cladirii;
- 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.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

142

3. DESCRIEREA CONSTRUCTIEI EXISTENTE

3.1. Particularitati ale amplasamentului

a) Descrierea amplasamentului (localizare – intravilan/extravilan, suprafata terenului, dimensiuni in plan)

Scoala nr. 64 Ferdinand I este situata in intravilanul municipiului Bucuresti pe un teren intravilan cu suprafata de 5930 mp.

Constructia este alcatuita din doua zone cuplate (fara rost seismic) in forma literei T in plan cu una din aripi mai scurta. Aceasta forma se incadreaza intr-un dreptungi cu dimensiunile de 53.75 m x 35.50 m. Una din zone are dimensiunile de 35.00 m x 19.00 m iar cealalta zona are dimensiunile de 20.60 m x 35.55 m.

b) Relatiile cu zonele invecinate, accesuri existente si/sau cai de acces posibile

Accesul pe amplasament se face din Bulevardul Garii Obor, 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: NE faţada principala.
- 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 unui sondaj 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

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

143

e) Situatia utilitatilor tehnico-edilitare existente

Cladirea are 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;
- 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 este inscris in Lista Monumentelor Istorice actualizata in 2015, dar face parte din Parcelarea Gara Obor , inscrisa la pozitia nr. 198, cod B – II –s-B-17920, delimitata : Str. Baicului – bd. Gara Obor – bd. Ferdinand I – str. Eufrosin Poteca.

3.2. Regimul juridic

a) Natura proprietatii sau titlul asupra constructiei existente, inclusiv servituti, drept de preemptiune

Imobilul este inscris in cartea funciara nr. 216545 si face parte din domeniul public al municipiului Bucuresti , in administrarea DGAPI Sector 2, conform HCGMB nr. 151/20.07.2001, Protocol nr. 31378 /30.05.2002 emis de Ispectoratul Scolar al Municipiului Bucuresti, HCL Sector 2 nr. 152/04.12.2003, HGR nr. 687/30.07.2004.

Imobilul nu este afectat de servituti, drepturi de preemtiune sau alte sarcini.

b) Destinatia constructiei existente

Constructia existenta are destinatia de Scoala.

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 este inscris in Lista Monumentelor Istorice actualizata in 2015, dar face parte din Parcelarea Gara Obor , inscrisa la pozitia nr. 198, cod B – II –s-B-17920, delimitata : Str. Baicului – bd. Gara Obor – bd. Ferdinand I – str. Eufrosin Poteca.

d) Informatii/obligatii/constrangeri extrase din documentatiile de urbanism, dupa caz

Conform Certificatului de Urbanism nr. 700/1488487/12.06.2017:

Conform PUG-MB, aprobat cu HCGMB nr. 269/2000 , imobilul este cuprins in zona L2a – locuinte individuale si colective mici realizate pe baza unor lotizari urbane anterioare cu P – P+2 niveluri situate in afara zonei protejate.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Regulamentul aferent zonei prevede: **Aspectul exterior al cladirilor**: Cladirile noi sau modificarile ori reconstructiile de cladiri existente se vor integra in caracterul general al zonei si se vor armoniza cu cladirile invecinate ca arhitectura si finisaje; Cladirile vor fi prevazute sau nu cu acoperis , functie de caracterul initial al lotizarii; Garajele si anexele vizibile din circulatiile publice se vor armoniza ca finisaje si arhitectura cu cladirea principala ; se interzice folosirea azbocimentului si tablei stralucitoare de aluminiu pentru acoperirea cladirilor , garajelor si anexelor. Indicatorii urbanistici : POT maxim admis 45%, CUT max admis = 1,3.

Lucrarile solicitate se vor putea realiza in mod unitar pentru intregul imobil , conform legislatiei si normelor in vigoare , precum si in baza unei expertize tehnice (intocmita de expert tehnic atestat MLPAT +MC), care va sta la baza proiectului si care va mentiona masurile de siguranta si stabilitate, cu avizul ISC si MC. Schimbarea /inlocuirea culorilor si a finisajelor (textura) se vor realiza numai cu respectarea expresa a avizului MC (care le va mentiona in clar) , cu obligatia asigurarii conditiilor necesare pentru pastrarea valorii arhitecturale si de integrare cromatica in mediul urban. Daca expertiza tehnica va evidentia necesitatea consolidarii constructiei, aceasta lucrare o va preceda pe cea de reabilitare termica.

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

Cladirea nu este pe lista monumentelor istorice dar este cuprinsa in „Parcelarea Gara Obor, fostă Ferdinand I", conform „Listei Monumentelor Istorice 2015 - Bucureşti", redactată de Institutul Naţional al Patrimoniului şi publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 113bis din 15.II.2016 – poziţia 198, cod LMI B-II-s-B-17920.

c) Ani/perioade de construire pentru fiecare corp in parte

Cladirea a fost construita in perioada 1925-1935.

d) Suprafata construita

Sc = 1290,73 mp

e) Suprafata construita desfasurata

Scd = 5925,00 mp

f) Valoarea de inventar a constructiei

8542844,66 lei

g) Alti parametri in functie de specificul si natura constructiei existente

Constructia este alcatuita din doua zone cuplate (fara rost seismic) in forma literei T in plan, cu una din aripi mai scurta. aceasta forma se incadreaza intr-un dreptunghi cu dimensiunile de 53.75 m x 35.50 m.

Una din zone are dimensiunile de 35.00 m x 19.00 m si are o structura de tip celular cu un coridor central si Sali de clasa de o parte si de alta a acestuia. Cealalta zona are dimensiunile de 20.60 m x 35.55 m si are o structura de tip sala cu pereti pe contur si patru stalpi interiori.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

145

3.4. Analiza starii constructiei, pe baza concluziilor expertizei tehnice si/sau auditului energetic

Pe parcursul exploatarii constructiei, au avut loc lucrari de consolidare asupra structurii.
Din punct de vedere structural, starea constructiei este buna. Se observa degradari numai la nivelul finisajelor exterioare si interioare.
Conform cu normativele in vigoare, constructia C1 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. In consecinta, INTERVENTIA STRUCTURALA NU ESTE NECESARA.
Starea constructiei conform auditului energetic:

- In prezent constructia se afla intr-un stadiu corespunzator din punct de vedere al structurii de rezistenta, insa de-a lungul perioadei de exploatare au avut loc interventii de consolidare.
- Dupa cutremurul din 1977 s-au consolidat cu tiranti peretii care prezentau crapaturi.
- Dupa anul 2001 au fost camasuiti o parte din pereti si cei patru stalpi din sala de festivitati de la nivelul celor doua subsoluri pana la etajul al doilea inclusiv. La nivelul subsolului 1 au fost introdusi doi stalpi noi la jumatatea grinzilor fisurate si reparate anterior. Au fost refacuti peretii transversali interiori al claselor de la fatada principala pe inaltimea subsolului 1, si a etajelor 1 si 2. Au fost refacute planseele deteriorate sau cu armatura aparenta. A fost consolidata scara secundara. Golurile nou create au fost bordate cu samburi din beton armat.
- Din punct de vedere arhitectural, cladirea este într-o stare tehnică relativ bună. Atât la interior, cât şi la exterior, finisajele prezintă pe zone restrânse fisuri, crăpături, pete de umezeală şi exfolieri, plafoane false partial deteriorate.
- 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 timpul ploilor in subsol/demisol se infiltreaza apele pluviale creand inundatii partiale

3.5. Starea tehnica, inclusiv sistemul structural si analiza diagnostic, din punctul de vedere al asigurarii cerintelor fundamentale aplicabile, potrivit legii

Pentru obţinerea unei construcţii de calitate , se coroborează cerintele Conf. legii 10/1995 ca asigurarii tuturor cerintelor fundamentale aplicabile constructiei care sunt obligatorii pentru realizarea şi menţinerea, pe întreaga durată de existenţă astfel :

a) rezistenţă mecanică şi 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 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 .

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

146

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 C1 – (S+D+P+2E+M)

- *Fundatiile*

Sistemul de fundare este alcatuit din fundatii continue sub peretii structurali care formeaza benzi continue pe cele doua directii.

Dimensiunile fundatiilor au fost calculate pentru un teren cu presiunea conventionala p_{conv} = 300 kPa incadrat in „Categoria I" ca „teren bun cu risc geotehnic redus".

Talpile de fundatii ale peretilor exteriori au grosimea de 60 cm, iar cei interiori de 40 cm si 30 cm si sunt din caramida plina presata;

Sistem structural

Structura de rezistenta este alcatuita din pereti structurali din caramida plina presata, dispusi pe ambele directt. Elementele structurale orizontale (planseele) sunt diafragme din beton armat turnate monolit. Planseul peste mansarda este din lemn.

Peretii structurali sunt dispusi pe cele doua directii ortogonale creandu-se un sistem fagure cu travee de 3.65 m si deschideri de 4.80 m, 2.35 m si 4.65 m; peretii structurali prefabricati (panourile mari) ai parterului si ai etajelor curente au grosimea de 15 cm;

- monolitizarile din zonele de intersectie a panourilor mari au grosimea panoului
- peretii subsolului sunt din beton armat turnat monolit si au grosimea de 40 cm

Nu s-au observant degradari ale peretilor structurali.

- *Placi*

Planseele sunt realizate din beton armat turnat monolit si au grosimea de 15 cm, iar in zona salii de festivitati exista un planseu casetat cu nervurile de aproximativ 30÷35 cm inaltime executat tot in varianta monolita.

- *Pereti nestructurali*

Peretii sunt din caramida plina presata marca 100; peretii exteriori au grosimea de 60 cm, iar cei interiori de 40 cm si 30 cm; zidaria este executata cu mortar de var cu nisip si continut redus de ciment.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

147

Elemente de alcatuire arhitecturala
Corpul C1

Cladirea a fost construita in perioada 1925-1935. Aceasta are o arhitectura in stil neoromanesc, prevazuta cu ancadramente ornamentale, balcoane, turnuri, nu este pe lista monumentelor istorice dar este cuprinsa in „Parcelarea Gara Obor, fostă Ferdinand I", conform „Listei Monumentelor Istorice 2015 - București" redactată de Institutul Național al Patrimoniului și publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 113bis din 15.II.2016 – poziția 198, cod LMI B-II-s-B-17920.

Regimul de inaltime al cladirii este S+D+2E+M.

Constructia este alcatuita din doua zone cuplate (fara rost seismic) in forma literei T in plan, cu una din aripi mai scurta. aceasta forma se incadreaza intr-un dreptunghi cu dimensiunile de 53.75 m x 35.50 m.

Una din zone are dimensiunile de 35.00 m x 19.00 m si are o structura de tip celular cu un coridor central si Sali de clasa de o parte si de alta a acestuia. Cealalta zona are dimensiunile de 20.60 m x 35.55 m si are o structura de tip sala cu pereti pe contur si patru stalpi interiori.

Din punct de vedere funcţional, clădirea are destinaţia de institutie de invatamant, fiind compusa din urmatoarele tipuri de spatii:

- Subsol – spatii de depozitare, camera CT, camera fochist;
- Demisol – magazii de alimente, spalator vase, oficiu, bucatarie, hol, sala de mese, grupuri sanitare, spalatorie, calcatorie, atelier mecanic, post trafo;
- Parter: Sali de clasa, coridoare de circulatie, sala de gimnastica, holuri, secretariat, birou director, cancelarie, grupuri sanitare pe sexe pentru elevi si separat pentru profesori, sala de festivitati, scena, camera tablou electric;
- Etaj 1: Sali de clasa, laboratoare de fizica, coridoare de circulatie, grupuri sanitare pe sexe, spatiu administrator, biblioteca, sala de festivitati, sala de lectura;
- Etaj 2: Sali de clasa, coridoare de circulatie, grupuri sanitare, laborator de chimie, anexa laborator de chimie, cabinet psihologic'
- Mansarda: cabinete de informatica, sala studio, dormitoare, spatii de depozitare, cabinet medical, holuri si grupuri sanitare.

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

Din punct de vedere arhitectural, cladirea este într-o stare tehnică relativ bună. Atât la interior, cât şi la exterior, finisajele prezintă pe zone restrânse fisuri, crăpături, pete de umezeală şi exfolieri.

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

Acoperişul este de tip şarpantă din lemn şi învelitoare din tablă tip Lindab.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

146

Caracteristicile cladirii:

Corpul C1

Regim de înăltime	**S+D+P+2E+M**
Sistem constructiv	Structura de rezistenta este alcatuita din pereti structurali din caramida plina presata, dispusi pe ambele directt. Elementele structurale orizontale (planseele) sunt diafragme din beton armat turnate monolit. Planseul peste mansarda este din lemn. Peretii structurali din caramida plina presata, dispusi pe ambele directii. Elementele structurale orizontale (planseele) sunt diafragme din beton armat turnate monolit. Planseul peste mansarda este din lemn.
Număr de scări	3
Inaltime nivel	4.35 m parter, 4.15 m etaj 1, 3.90 m etaj 2, 3.00 m mansarda.
Inaltime liberă nivel	2,80 m; 3,49m; 4,20m; 4,00m
Tip acoperiş	Pod circulabil

Constructia este alcatuita din doua zone cuplate (fara rost seismic) in forma literei T in plan cu una din aripi mai scurta. Aceasta forma se incadreaza intr-un dreptunghi cu dimensiunile de 53.75 m x 35.50 m.

Date tehnice :

Corpul C1

Ac- arie construita (mp)	1290,73 mp
Acd – arie construit desfasurata (mp)	5925,00 mp
Ad – arie desfasurata (mp)	6576,00 mp
Au- arie utila încălzită (mp)	5034,30 mp
Aut – arie utila totala (mp)	5034,30 mp
Aanv- arie anvelopă (mp)	7054.72 mp
Vu-volum util incalzit	18098.53 mc
Indice de formă	0.384

Finisajele interioare:
Tencuielile, de cca. 2,50 cm grosime la interior la pereti si tavane au fost realizate din mortar de ciment cu var, peste care s-au aplicat zugraveli lavabile si partial la pereti placaj faianta.
Pardoselile existente sunt din gresie, mozaic si parchet.
Finisajele exterioare sunt:
Fatadele sunt finisate cu o arhitectura in stil neoromanesc, cu ancadramente sculptate in jurul golurilor aferente tamplariei si pe conturul cladirii in dreptul planseelor, balcoane, turnuri.

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

Acoperişul este alcătuit din şarpantă din lemn şi învelitoare din tablă tip Lindab.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

143

Elemente de alcătuire a structurii de rezistență a clădirii

Corpul C1

Planseul peste mansarda este din lemn. Constructia este alcatuita din doua zone cuplate (fara rost seismic) in forma literei T in plan cu una din aripi mai scurta. aceasta forma se incadreaza intr-un dreptungi cu dimensiunile de 53.75 m x 35.50 m.

Una din zone are dimensiunile de 35.00 m x 19.00 m si are o structura de tip celular cu un coridor ventral si clase cu dimensiunile 6.50 x 9.00 de o parte si de alta a acestuia. Cealalta zona are dimensiunile de 20.60 m x 35.55 m si are o structura de tip sala cu pereti pe contur si patru stalpi interiori. Inaltimile de nivel sunt urmatoarele:

- 4.35 m parter
- 4.15 m etaj 1
- 3.90 m etaj 2
- 3.00 m mansarda.

Distributia neregulata a peretilor si forma neregulata a constructiei in plan ingreuneaza determinarea unui sistem de travei si deschideri in sensul clasic de repetare a unor elemente structurale plane, dar putem spune ca traveea maxima este de 4.20 m si deschiderea maxima este de 3.90 m.

• Dimensiunile elementelor structurale sunt urmatoarele:

- peretii exteriori au grosimea de 60 cm, iar cei interiori de 40 cm si 30 cm si sunt din caramida plina presata;
- peretii exteriori ai subsolului au grosimi de 80 cm si 60 cm. iar cei interiori de 40 cm si sunt din beton simplu;
- imobilul nu este prevazut cu samburi din beton armat la intersectiile peretilor;
- fundatiile sunt de tip „fundatii continue sub pereti" portanti;
- planseele sunt realizate din beton armat turnat monolit si au grosimea de 15 cm, iar in zona salii de festivitati exista un planseu casetat cu nervurile de aproximativ 30÷35 cm inaltime executat tot in varianta monolita.

Elemente de izolare termica

Anvelopa clădirii are următoarea alcătuire:

- peretii de fatada sunt din zidarie de caramida plina presata cu grosimea de 60 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;
- planseul in pod, din lemn, nu este prevazut cu termoizolatie;
- planşeul pe sol, din beton armat, este netermoizolat.

Instalaţia de încălzire şi preparare a apei calde de consum

In ceea ce priveşte energia termică pentru încălzire şi apa calda de consum, se mentionează ca aceasta este asigurata de centrala termica proprie cu functionare pe gaze naturale, amplasata in subsolul cladirii, si este dotata cu urmatoarele utilaje si echipamente:

- ❑ Cazan cu arzator atmosferic si functionare pe gaze naturale, cu puterea termica nominala P_N = 290[kW] x 2[buc]
- ❑ Cazan cu arzator atmosferic si functionare pe gaze naturale, cu puterea termica nominala P_N = 2242[kW] x 1[buc]
- ❑ Butelie de egalizare a presiunii si separare a circuitelor x 1[buc]
- ❑ Vase de expansune inchise, cu membrana x 3[buc]
- ❑ Statie dedurizare x 1[buc]
- ❑ Schimbator de caldura in placi x 1[buc]

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

- ❑ Rezervor pentru acumulare apa calda menajera, cu volumul util V_U = 1000[litri] x 1[buc].
- ❑ Pompe de circulatie
- ❑ Cos de fum.

Puterea termica nominala instalata este P_N = 822 [kW], iar cazanele au randamentul η = 88[%].

Corpurile de incalzire existente sunt din OL.

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	39	39	39
rezervor WC	44	44	
TOTAL	83	83	39

Rezulta, pe ansamblul cladirii:

- numarul punctelor de utilizare apa calda de consum: **39**
- numarul punctelor de utilizare apa rece: **83**
- numarul mediu de persoane: **762**

Instalatia de climatizare

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.

Starea actuala a clădirii

- In prezent constructia se afla intr-un stadiu corespunzator din punct de vedere al structurii de rezistenta, insa de-a lungul perioadei de exploatare au avut loc interventii de consolidare.
- Dupa cutremurul din 1977 s-au consolidat cu tiranti peretii care prezentau crapaturi.
- Dupa anul 2001 au fost camasuiti o parte din pereti si cei patru stalpi din sala de festivitati de la nivelul celor doua subsoluri pana la etajul al doilea inclusiv. La nivelul subsolului 1 au fost introdusi doi stalpi noi la jumatatea grinzilor fisurate si reparate anterior. Au fost refacuti peretii transversali interiori al claselor de la fatada principala pe inaltimea subsolului 1, si a etajelor 1 si 2. Au fost refacute planseele deteriorate sau cu armatura aparenta. A fost consolidata scara secundara. Golurile nou create au fost bordate cu samburi din beton armat.
- Din punct de vedere arhitectural, cladirea este într-o stare tehnică relativ bună. Atât la interior, cât şi la exterior, finisajele prezintă pe zone restrânse fisuri, crăpături, pete de umezeală şi exfolieri, plafoane false partial deteriorate.
- 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 timpul ploilor in subsol/demisol se infiltreaza apele pluviale creand inundatii partiale;

3.6. Actul doveditor al fortei majore

Nu este cazul

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

151

4. CONCLUZIILE EXPERTIZEI TEHNICE SI A AUDITULUI ENERGETIC, CONCLUZIILE STUDIILOR DE DIAGNOSTICARE

a. Clasa de risc seismic

Constructia se incadreaza in clasa de risc seismic **R_sIII** corespunzatoare 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.

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:

Solutia I:

1. Interventii pe partea de constructii:

- Izolarea termica a fatadei, parte opaca – pereti exteriori, pe fata interioara a acestora, cu vata minerala de natura bazaltica cu clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, d0, placata cu rigips
- Izolarea termica a fatadei, parte opaca - termoizolarea invelitorii cu un strat de vata minerala de natura bazaltica de 20 cm grosime, montat sub invelitoare si placat cu rigips
- izolarea termica a planseului pe sol al subsolului cu polistiren extrudat de 10 cm grosime, protejat cu un strat de sapa, dupa desfacerea pardoselilor existente
- izolarea termica a fatadei – parte vitrata prin înlocuirea tâmplăriei exterioare existente inclusiv a celei aferente accesului in cladire, cu tâmplărie performantă, cu ramă din lemn stratificat cu geam triplu termoizolant, cu geam termoizolant triplu 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.

2. Interventii pe partea de instalatii :

Pentru eficientizarea energetica a instalatiilor de incalzire, cladirea scolii va fi dotata cu centrala termica in condenstatie si panouri solare pentru producerea apei calde menajere.

Pentru producerea energiei electrice (pentru consumul cladirii analizate) se propune un sistem fotovoltaic off-grid de 10kW putere instalata ce poate furniza circa 34 de kWh, medie zilnica anuala. 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, pe fata interioara a acestora, cu polistiren expandat de inalta densitate cu clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, d0, placat cu rigips

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

- Izolarea termica a fatadei, parte opaca - termoizolarea invelitorii cu un strat de vata minerala de natura bazaltica de 20 cm grosime, montat sub invelitoare si placat cu rigips
- izolarea termica a planseului pe sol al subsolului cu polistiren extrudat de 10 cm grosime, protejat cu un strat de sapa, dupa desfacerea pardoselilor existente
- izolarea termica a fatadei – parte vitrata prin înlocuirea tâmplăriei exterioare existente inclusiv a celei aferente accesului in cladire, cu tâmplărie performantă, cu ramă din lemn stratificat cu geam triplu termoizolant, cu geam termoizolant triplu 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.

2. Interventii pe partea de instalatii :

Pentru eficientizarea energetica a instalatiilor de incalzire, cladirea scolii va fi dotata cu centrala termica in condenstatie si panouri solare pentru producerea apei calde menajere.

Pentru producerea energiei electrice (pentru consumul cladirii analizate) se propune un sistem fotovoltaic off-grid de 10kW putere instalata ce poate furniza circa 34 de kWh, medie zilnica anuala. 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, constructia 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

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

153

degradarile nestructurale pot fi importante. 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 prezintă pe zone restrânse fisuri, crăpături, pete de umezeală şi exfolieri, plafoane false 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;
- in timpul ploilor in subsol/demisol se infiltreaza apele pluviale creand inundatii partiale;
- Instalatiile electrice sunt afectate de un grad mare de uzura fizica.

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.

<u>Auditul energetic</u>

Elaborator – auditor energetic

Numele si prenumele : ing. Manea Valentina Iuliana

Certificat de atestare : seria $B_{A,,}$ nr. 00661, gradul I, specialitatea C+I

Concluziile raportului de audit energetic: pentru cladirea analizata se recomanda aplicarea Solutiei I care implica urmatoarele interventii:

1. <u>Interventii pe partea de constructii:</u>

- Izolarea termica a fatadei, parte opaca – pereti exteriori, pe fata interioara a acestora, cu vata minerala de natura bazaltica cu clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, d0, placata cu rigips
- Izolarea termica a fatadei, parte opaca - termoizolarea invelitorii cu un strat de vata minerala de natura bazaltica de 20 cm grosime, montat sub invelitoare si placat cu rigips
- izolarea termica a planseului pe sol al subsolului cu polistiren extrudat de 10 cm grosime, protejat cu un strat de sapa, dupa desfacerea pardoselilor existente
- izolarea termica a fatadei – parte vitrata prin înlocuirea tâmplăriei exterioare existente inclusiv a celei aferente accesului in cladire, cu tâmplărie performantă, cu ramă din lemn stratificat cu geam triplu termoizolant, cu geam termoizolant triplu 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

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

154

grile higroreglabile pentru aerisirea controlata a spatiilor ocupate si evitarea aparitiei condensului pe elementele de anvelopa.

2 Interventii pe partea de instalatii :

Pentru eficientizarea energetica a instalatiilor de incalzire, cladirea scolii va fi dotata cu centrala termica in condenstatie si panouri solare pentru producerea apei calde menajere.

Pentru producerea energiei electrice (pentru consumul cladirii analizate) se propune un sistem fotovoltaic off-grid de 10kW putere instalata ce poate furniza circa 34 de kWh, medie zilnica anuala. 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.

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 **ILUMI.**

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 3.60 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.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

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 :

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 invelitorii si a polistirenului extrudat la termoizolarea planseului pe sol in subsol, cu avantajele si dezavantajele ce decurg din aplicarea masurilor analizate mai sus.
Efectul final conduce la o imbunatatire a aspectului arhitectural concomitent cu o imbunatatire a confortului termic si a economiei de energie.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

156

5. IDENTIFICAREA SCENARIILOR/OPTIUNILOR TEHNICO – ECONOMICE (MINIMUM DOUA) SI ANALIZA DETALIATA A ACESTORA

S-au analizat doua scenarii tehnico-economice, dupa cum urmeaza:

Scenariul I:

1.Interventii pe partea de constructii:

- Izolarea termica a fatadei, parte opaca – pereti exteriori, pe fata interioara a acestora, cu vata minerala de natura bazaltica cu clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, d0, placata cu rigips
- Izolarea termica a fatadei, parte opaca - termoizolarea invelitorii cu un strat de vata minerala de natura bazaltica de 20 cm grosime, montat sub invelitoare si placat cu rigips
- izolarea termica a planseului pe sol al subsolului cu polistiren extrudat de 10 cm grosime, protejat cu un strat de sapa, dupa desfacerea pardoselilor existente
- izolarea termica a fatadei – parte vitrata prin înlocuirea tâmplăriei exterioare existente inclusiv a celei aferente accesului in cladire, cu tâmplărie performantă, cu ramă din lemn stratificat cu geam triplu termoizolant, cu geam termoizolant triplu 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.

2. Interventii pe partea de instalatii :

Pentru eficientizarea energetica a instalatiilor de incalzire, cladirea scolii va fi dotata cu centrala termica in condenstatie si panouri solare pentru producerea apei calde menajere.

Pentru producerea energiei electrice (pentru consumul cladirii analizate) se propune un sistem fotovoltaic off-grid de 10kW putere instalata ce poate furniza circa 34 de kWh, medie zilnica anuala. 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, pe fata interioara a acestora, cu polistiren expandat de inalta densitate cu clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, d0, placat cu rigips
- Izolarea termica a fatadei, parte opaca - termoizolarea invelitorii cu un strat de vata minerala de natura bazaltica de 20 cm grosime, montat sub invelitoare si placat cu rigips
- izolarea termica a planseului pe sol al subsolului cu polistiren extrudat de 10 cm grosime, protejat cu un strat de sapa, dupa desfacerea pardoselilor existente

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR

- izolarea termica a fatadei – parte vitrata prin înlocuirea tâmplăriei exterioare existente inclusiv a celei aferente accesului in cladire, cu tâmplărie performantă, cu ramă din lemn stratificat cu geam triplu termoizolant, cu geam termoizolant triplu 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.

2. Interventii pe partea de instalatii :

Pentru eficientizarea energetica a instalatiilor de incalzire, cladirea scolii va fi dotata cu centrala termica in condenstatie si panouri solare pentru producerea apei calde menajere.
Pentru producerea energiei electrice (pentru consumul cladirii analizate) se propune un sistem fotovoltaic off-grid de 10kW putere instalata ce poate furniza circa 34 de kWh, medie zilnica anuala. 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.

In sustinerea alegerii scenariului I vin , pe langa avantajele descrise mai sus rezultate in urma auditului energetic si cele ce tin de modalitate tehnologica de executie precum si cele legate de sistemul arhitectural al cladirii . Imobilul situat în Bd. Gării Obor nr. 16 – Şcoala Gimnazială „Ferdinand I" nr. 64 desi nu este monument istoric se afla cuprins în „Parcelarea Gara Obor, fostă Ferdinand I", conform „Listei Monumentelor Istorice 2015 - Bucureşti" redactată de Institutul Naţional al Patrimoniului şi publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 113bis din 15.II.2016 – poziţia 198, cod LMI B-II-s-B-17920A drept urmare arhitectura cladirii impune termoizolarea pe interior a peretilor exteriori .
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 invelitorii si a polistirenului extrudat la termoizolarea planseului pe sol in subsol, cu avantajele si dezavantajele ce decurg din aplicarea masurilor analizate mai sus.

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

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Descrierea lucrarilor de reabilitare termica incluse in solutia tehnica de interventie propusa

- **Termoizolarea pereţilor exteriori** cu un strat de vata minerala de natura bazaltica cu clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, d0, aplicata la interior si placata cu rigips.
  - 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;

- **Termoizolarea planşeului peste ultimul nivel** – termoizolarea invelitorii cu un strat de vata minerala de natura bazaltica de 20 cm grosime, montat sub invelitoare si placat cu rigips

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.

- **Termoizolarea planşeului pe sol al subsolului** – termoizolarea planseului cu polistiren extrudat de 10 cm grosime, protejat cu un strat de sapa, dupa desfacerea pardoselilor existente.

  Sistemul termoizolant va fi un sistem modern si performant de termoizolare in care se va utiliza:
  - 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;

- **Inlocuirea tamplariei existente astfel:** ferestre cu tâmplărie performantă, cu ramă din lemn stratificat cu geam triplu termoizolant, cu geam termoizolant triplu 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.

Prin aplicarea acestei soluţii rezistenţele termice ale tâmplăriei exterioare devin: R' = 0,77 m^{2}K/W
Tâmplăria din lemn stratificat 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

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR

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.

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.

Lucrarile propuse constau in:

- Dotarea cu centrala termica in condenstatie si panouri solare pentru producerea apei calde menajere. Centrala termica va fi amenajata la subsolul cladirii. Incaperea va fi prevazuta cu acces din exterior si cu grile pentru aspiratia aerului necesar in

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

procesul de ardere. Centrala termica va functiona pe combustibil gazos – gaze naturale.

Cazanele for fi montate in paralel si vor functiona in cascada, in fiunctie de temperatura exterioara, prin "rotire" in vederea uzarii in aceeasi masura.

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

- o sursa permanenta de producere a energiei termice - cazan cu functionare pe gaze naturale;
- o sursa alternativa de producere a energiei termice - panouri solare.

Modulele de automatizare a centralei termice, 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 tenperatura 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 face parte scoala.

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.

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.

b) Descrierea categoriilor de lucrari conexe incluse in solutia tehnica de interventie

- amplasare container grup
- 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
- Desfacere pardoseli reci si straturi inferioare aferente placii pe sol de la nivelul subsolului
- Demontarea usilor si ferestrelor din lemn
- Montare , demontare schele metalica tubulara
- Reparatii tencuieli specific la peretii interiori (glafuri)
- Reparatii invelitori placi tabla amprentata (tip tigla Lindab) pt invelitori acoperisuri
- Reparatii burlane table zincata
- Desfacere si refacere trotuare perimetrale inclusiv borduri

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR.

- 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)
- Refacere spatii verzi deteriorate in timpul executiei lucrarilor

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 – S+D+P+2E+M

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 constructiei.

- **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;

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

- 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.

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. 700/1488487/12.06.2017, constructia existenta nu este inclusa in listele monumentelor istorice, dar este cuprinsa în „Parcelarea Gara Obor, fostă Ferdinand I", conform „Listei Monumentelor Istorice 2015 - București" redactată de Institutul Național al Patrimoniului și publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 113bis din 15.II.2016 – poziția 198, cod LMI B-II-s-B-17920.

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:

Rezistența termică corectata a pereților exteriori:

Denumire	**R Rezistenta termica [m^2K/W]**	**R' Rezistenta termica corectata [m^2K/W]**
Perete opac demisol	4.245871	4.048418
Perete opac NORD-EST	4.245871	3.491313
Perete opac NORD-VEST	4.245871	3.5876
Perete opac SUD-EST	4.245871	3.357134
Perete opac SUD-VEST	4.245871	3.431915

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Rezistenţa termică corectata a planseelor si invelitoarei vor fi:

Denumire	R Rezistenta termica [m^2K/W]	R' Rezistenta termica corectata [m^2K/W]
Planseu subsol pe sol	5.6642	4.1871
Invelitoare	7.065878	6.64791

Rezistenţele termice ale tâmplăriei exterioare devin, dupa aplicarea masurilor: R' = 0,77 m^2K/W

Parametrii specifici investitiei:

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 – 334,92 echivalent tone CO2
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 113,08 echivalent tone CO2 (22,46 $kgCO^2/mp/an$)

Proiectul prevede masuri de interventie care duc la emisii echivalent CO2 situate sub valorile valorile corespunzatoare stabilite pentru 31.12.2018 (25 $kgCO^2/mp/an$).

A.2.2: CO32 - Scaderea consumului anual de energie primara al cladirilor publice (kwh/an)

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 1.955.946,37 kwh/an
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 662.276,26 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 – 138,586 tep
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 46,71 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 – 388,52 $kwh/m^2/an$
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 131,55 $kwh/m^2/an$

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 – 340,77 $kwh/m^2/an$
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 109,03 $kwh/m^2/an$

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 – 67.509,96 kwh/an

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

164

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 – 37.354,51 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 – 30.155,46 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 care duc la un consum anual specific de energie primara (utilizand surse neregenerabile fosile) (kwh/m^2/an) situat 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%)

5.2. Necesarul de utilități rezultate, inclusiv estimari privind depasirea consumurilor initiale de utilitati si modul de asigurare a consumurilor suplimentare

Cladirea are 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;
- centrala termica proprie cu functionare pe gaze naturale.
- apa calda de consum (60°C) produsa de centrala termica proprie.
- retea de telefonie.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

165

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	20777	12652	12699.26
februarie	10068	25082	52543.88
martie	21970	10754.76	90349.98
aprilie	10689	9532	88995.61
mai	6201	6245	88995.61
iunie	2839	5426.22	19268.17
iulie	896	435.42	3997.48
august	51	4492.12	1396.26
septembrie	54	108.61	1644.55
octombrie	499	860.66	8575.65
noiembrie	10863	68629.86	60464.50
decembrie	24330	84561.88	127836.48

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)

Scoala nr. 64 Ferdinand I , Bulevardul Garii Obor, nr. 16, 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	72610.28	33500.00	777.00	777.00	777.00	777.00	777.00	777.00	777.00	33671.28
1.2	5.1.2. CHELTUIELI CONEXE ORGANIZARII SANTIERULUI	18152.57		2587.00	2587.00	2587.00	2587.00	2587.00	2587.00	2630.57	
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 C1	293794.00		42000.00	42000.00	42000.00	42000.00	42000.00	42000.00	41794.00	
3.1.2	IZOLARE TERMICA FATADA-PARTE OPACA INCLUSIV TERMO-HIDROIZOLAREA TERASEI CORP C1	1003564.00	112000.00	112000.00	112000.00	112000.00	112000.00	112000.00	112000.00	112000.00	107564.00
3.1.3	IZOLARE TERMICA PLANSEU PE SOL-CORP C1	69535.00		18000.00	18000.00	18000.00	15535.00				
3.2	**REAB.TERMICA A SISTEMULUI DE INCALZIRE /SISTEMULUI DE FURNIZARE APA CALDA DE CONSUM**										
3.2.1	INSTALATII TERMICE INTERIOARE	293767.000			50000.00	50000.00	50000.00	50000.00	50000.00	43767.00	
3.3	**SISTEME ALTERNATIVE DE PRODUCERE A ENERGIEI**										
3.3.1	INSTALATII PANOURI SOLARE	54786.00								54786.00	
3.4	**INSTALARE/REABILITARE/MODERNIZARE A SISTEMELOR DE CLIMATIZARE SI/SAU VENTILARE MECANICA PENTRU ASIGURAREA CALITATII AERULUI INTERIOR**										
3.4.1	REFACERE SISTEM VENTILATIE	13042.00					13042.00				
3.5	**REABILITAREA/MODERNIZAREA INSTALATIEI DE ILUMINAT INTEGRATA A CLADIRII**										
3.5.1	DEMONTARE INSTALATII ELECTRICE-CORP C1	17659.00		11000.00	6659.00						
3.5.2	INSTALATII DE ILUMINAT SI PRIZE-CORP C1	315343.00				70000.00	70000.00	70000.00	70000.00	35343.00	
3.5.3	INSTALATII DE FORTA-TABLOURI ELECTRICE-CORP C1	89493.00						50000.00	39493.00		
	INSTALATIE DE PARATRAZNET SI IMPAMANTARE-CORP C1	22079.000								22079.00	
3.6.	**MASURI CONEXE CARE CONTRIBUIE LA IMPLEMENTAREA PROIECTULUI**										
3.6.1	LUCRARI CONEXE-CONSTRUCTII CORP C1	648070.000	75000.00	75000.00	75000.00	75000.00	75000.00	75000.00	75000.00	75000.00	48070.00
3.6.2	LUCRARI CONEXE CONSTRUCTII-CONTAINER GRUP POMPARE	13812.000					13812.00				
3.6.3	LUCRARI CONEXE-INSTALATII SANITARE	8338.000						8338.00			
3.6.4	LUCRARI CONEXE-INSTALATII PROBE	2175.000									2175.00
3.6.5	LUCRARI SPECIFICE OBTINERII AVIZULUI ISU-INSTALATIE DE STINGERE CU HIDRANTI INTERIORI	29657.000						10000.00	10000.00	9657.00	
3.6.6	LUCRARI SPECIFICE OBTINERII AVIZULUI ISU-INSTALATIE DE STINGERE CU HIDRANTI EXTERIORI	57658.000						20000.00	20000.00	17658.00	
3.6.7	LUCRARI SPECIFICE OBTINERII AVIZULUI ISU-DETECTIE,SEMNALIZARE SI AVERTIZARE INCENDIU	35884.000						12000.00	12000.00	11884.00	
4	**4.2.Montaj utilaj**										
	4.2.1. MONTAJ UTILAJ	28404.000									28404.00
5	**4.3 Utilaje, echipamente tehnologice si functionale cu montaj**										
5.1	5.3.1. UTILAJE CENTRALA TERMICA 5.3.2 KIT PANOURI SOLARE 5.3.3 KIT PANOURI FOTOVOLTAICE 5.3.4 REZERVOR SI ST.HIDROFOR 5.3.5 INST.DETECTIE,SEMNALIZARE SI AVERTIZARE INCENDIU	628365.00						165000.00	165000.00	165000.00	133365.00
6	**4.5. Dotari**										
	4.5.1 EXTINCTOR TIP P6(12BUC) 4.5.2 PICHET PSI,COMPLET ECHIPAT	5089.00									5089.00
	TOTAL	3775583.85	220500.00	261364.00	307023.00	370364.00	394753.00	617702.00	598857.00	592375.57	412645.28

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

5.4. Costurile estimative ale investitiei

- Costurile estimate pentru realizarea investitiei

Valoarea totala a investitiei

Valoarea totala a investitiei
(in preturi din data de decembrie 2016 - 1Euro = 4,5172 lei)

Total cu TVA 19% :	**5594313,59**	**lei**
din care:		
constructii montaj (C+M) cu TVA 19%:	**3717532,96**	**lei**

Detalierea valorii totale a investitiei

Anexa 7 - DEVIZ GENERAL

- Costurile estimate pe perioada de operare

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: 30
Numar de locuri de munca create in faza de operare: -

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***.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

➢ ***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 :
  - 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;

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

- 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.

Se va incheia un contract 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 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.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

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:

- 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:

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

- 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 Primaria Sectorului 2, Bucuresti, iar fondurile necesare realizarii investitiei vor fi obtinute prin accesarea unei finantari comunitare in cadrul POR 201-2020, PI 3.1.

Valoarea investitiei totale de capital este de **5.594.314 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 **1.118.863 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.

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

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

172

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 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;

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

- 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	391,602	391,602	0	0	-391,602	-391,602
2018		0	0	5,202,712	5,202,712	0	0	-5,202,712	-4,954,963
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	-1,078,890	0	-1,118,863	39,972	1,078,890	544,913
						Rata Interna de Rentabilitate Financiară a Investitiei Totale (RIRF/C)		-13.18%	
						Valoarea Neta Actualizată Financiară a Investitiei Totale (VANF/C)		-5,095,616	
						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,

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		391,602	0	391,602	0	391,602	391,602	0	0	0
2018		5,202,712	0	5,202,712	0	5,202,712	5,202,712	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:

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

175

- 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;
- 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

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

176

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".

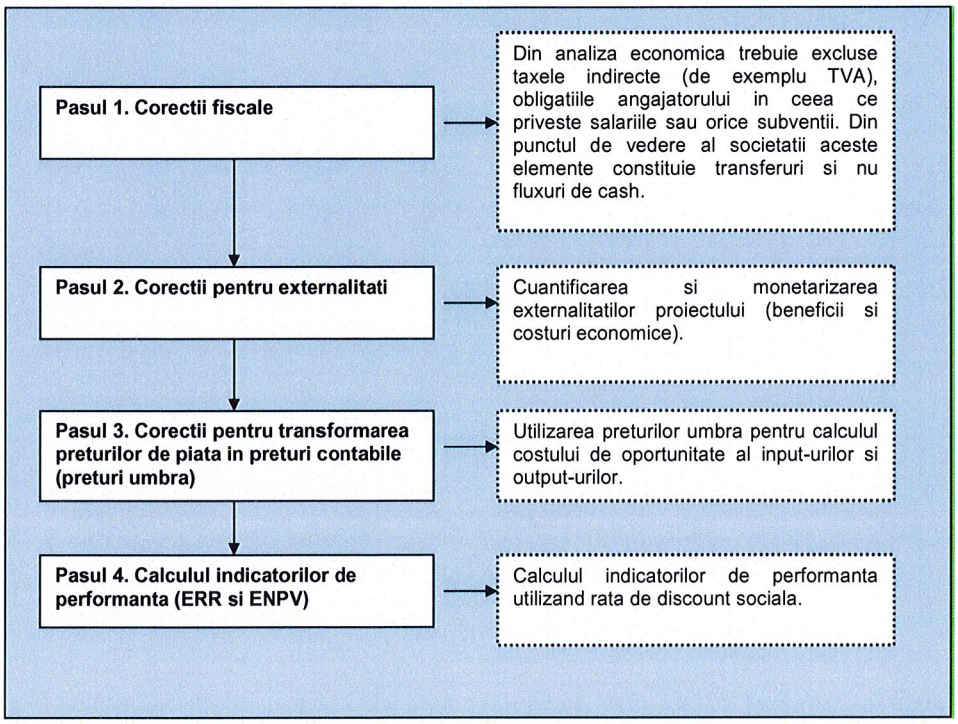
Efectele sociale (pozitive) ale implementarii proiectului sunt multiple si se pot clasifica in doua categorii:

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

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

177

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:

unde,

$$FCS = \frac{(M + X)}{(M + Tm - Sm) + (X - Tx + Sx)}$$

- 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

[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,

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.**

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=8,95%
- Valoarea Neta Actualizata Economica: ENPV=1.161.984 Lei
- Raportul Beneficii/Costuri: 1,32

Calculul indicatorilor de performanta economica (Lei, preturi constante 2017)

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

178

Anul de analiza	Anul de operare	Cost de constructie	Cost de Intretinere si Operare	Valoarea reziduala	Total costuri	Beneficii economice	Total Beneficii	Beneficii Nete neactualizate	Beneficii Nete actualizate
2017		279,716	0	0	**279,716**		**0**	-279,716	-279,716
2018		3,716,223	0	0	**3,716,223**		**0**	-3,716,223	-3,539,260
2019	1	0	22,248	0	**22,248**	425,413	**425,413**	403,165	365,682
2020	2	0	22,693	0	**22,693**	442,970	**442,970**	420,277	363,051
2021	3	0	23,147	0	**23,147**	461,962	**461,962**	438,815	361,014
2022	4	0	23,610	0	**23,610**	481,770	**481,770**	458,160	358,980
2023	5	0	24,082	0	**24,082**	502,427	**502,427**	478,346	356,949
2024	6	0	24,564	0	**24,564**	523,972	**523,972**	499,409	354,920
2025	7	0	25,055	0	**25,055**	546,442	**546,442**	521,387	352,895
2026	8	0	25,556	0	**25,556**	568,995	**568,995**	543,439	350,306
2027	9	0	26,067	0	**26,067**	592,485	**592,485**	566,418	347,732
2028	10	0	26,588	0	**26,588**	616,950	**616,950**	590,362	345,172
2029	11	0	27,120	0	**27,120**	642,431	**642,431**	615,311	342,628
2030	12	0	27,663	0	**27,663**	668,970	**668,970**	641,307	340,099
2031	13	0	28,216	-799,188	**-770,972**	697,207	**697,207**	1,468,179	741,530

Rata Interna de Rentabilitate Economica (EIRR)	8.95%
Valoarea Neta Actualizată Economica (ENPV)	1,161,984
Raportul Beneficii / Costuri (BCR)	1.32

Analiza economică a proiectului arata oportunitatea investiţiei, ENPV fiind pozitiv, dar şi efectul benefic al acesteia asupra economiei locale, superior costurilor economice şi sociale pe care acesta le implică, raportul beneficii/cost fiind mai mare decât 1.
În ceea ce priveşte rata internă de rentabilitate economică a proiectului, aceasta este de 8,95%, valoare superioară ratei de actualizare socială de 5%. Acest lucru reflectă rentabilitatea din punct de vedere economic a investitiei.
Efectele pozitive asupra utilizatorilor si asupra societatii, in general, sunt evidente ceea ce conduce la concluzia ca proiectul merita promovat.
Condiţiile impuse celor trei indicatori economici pentru ca un proiect să fie viabil economic sunt:

- ENPV să fie pozitiv;
- EIRR să fie mai mare sau egală cu rata socială de actualizare (5%);
- BCR să fie mai mare decât 1.

Analizând valorile indicatorilor economici rezultă că proiectul este viabil din punct de vedere economic. Indicatorii economici au valori bune datorită beneficiilor economice generate de implementarea proiectului.

e) Analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor

In cele ce urmeaza vor fi identificate riscurile asumate (de natura tehnica, financiara, institutionala, legala) ce pot interveni in cursul perioadei de implementare a proiectului.

Tehnice:

- Executia deficitara a proiectului
- Lipsa unei supervizari bune a desfasurarii lucrarii

Financiare:

- Neaprobarea finantarii
- Intarzierea platilor

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

180

Legale:

- Nerespectarea procedurilor legale de contractare a firmei pentru executia lucrarii

Institutionale:

- Lipsa colaborarii institutionale
- Lipsa capacitatii unei bune gestionari a resurselor umane si materiale

Riscurile legate de realizarea proiectului care pot aparea pot fi de natura interna si externa.

- Interna – pot fi elemente tehnice legate de indeplinirea realista a obiectivelor si care se pot minimiza printr-o proiectare si planificare riguroasa a activitatilor
- Externa – nu depind de beneficiar, dar pot fi contracarate printr-un sistem adecvat de management al riscului

Acesta se bazeaza pe cele trei sisteme cheie (consacrate) ale managementului de proiect.

Sistemul de monitorizare

Esenta acestuia consta in compararea permanenta a situatiei de fapt cu planul acestuia: evolutie fizica, cheltuieli financiare, calitate (obiectivele proiectului sunt congruente cu activele create).

O abatere indicata de sistemul de monitorizare (evolutie programata/stare de fapt) conduce la un set de decizii a managerilor de project care vor decide daca sunt posibile si/sau anumite masuri de remediere.

Sistemul de control

Acesta va trebui sa intre in actiune repede si eficient cand sistemul de monitorizare indica abateri.

Membrii echipei de project au urmatoarele atributii principale:

- a lua decizii despre masurile corective necesare (de la caz la caz)
- autorizarea masurilor propuse
- implementarea schimbarilor propuse
- adaptarea planului de referinta care sa permita ca sistemul de monitorizare sa ramana eficient

Sistemul informational

Va sustine sistemele de control si monitorizare, punand la dispozitia echipei de proiect (in timp util) informatiile pe baza carora ea va actiona.

Pentru monitorizarea proiectului (primul sistem cheie al managementului de proiect) informatiile strict necesare sunt urmatoarele:

- masurarea evolutiei fizice
- masurarea evolutiei financiare
- controlul calitatii
- alte informatii specifice care prezinta interes deosebit.

Mecanismul de control financiar

Intelegem prin mecanism de control financiar prin care se va asigura utilizarea optima a fondurilor, un sistem circular de reguli care vor ajuta la atingerea obiectivelor proiectului evitand surprizele si semnalizand la timp pericolele care necesita masuri corective.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Global, acest concept se refera la urmatoarele:

- stabilirea unei planificari financiare
- confruntarea la intervale regulate (doua luni) a rezultatelor efective ale acestei planificari
- compararea abaterilor dintre plan si realitate
- impiedicarea evolutiilor nedorite prin luarea unor decizii la timpul potrivit

Principalele instrumente de lucru operative se vor baza in principal pe analize cantitative si calitative a rezultatelor.

Contabilitatea si managementui financiar

Va fi asigurata de un specialist contabil care va contribui la indeplinirea a trei sarcini fundamentale:

- planificarea, controlul si inregistrarea operatiunilor
- prezentarea informatiilor (primele doua puncte sunt sarcini ale specialistului contabil)
- decizia in chestiuni financiare (atributii ale conducerii)

Planificarea, controlul si inregistrarea operatiunilor

Presupun operatiuni cum ar fi platile pentru bunuri si servicii, materiale, plata salariilor, cat si efectuarea incasarilor din vanzari. Planificarea tranzactiilor este necesara. Managementul proiectului trebuie sa autorizeze aceste tranzactii si disponibilizarea fizica a fondurilor prin proceduri de autorizare a platilor si de depunere a fondurilor in contul bancar al proiectului. Controlul financiar se refera la armonizarea evidentelor fizice ale operatiunilor cu bugetele aprobate.

Prezentarea informatiilor

Va fi necesara unificarea rezultatelor diferitelor operatiuni, evaluand implicatiile acestuia si rezumandu-le in rapoarte regulate si dare care vor oferi informatii despre evolutia pe nivele de cheltuieli, vor include prognoze ale situatiilor financiare viitoare si vor identifica zonele problematice

Activitatea de decizie la nivel financiar

Sistemul va combina elementele esentiale ale functiei de inregistrare si control logic cu procesul de raportare metodica. Succint, prin activitatea decizionala intelegem urmatoarele: alegerea strategiilor, alocarea intre activitati, revizuirea bugetului, verificarea contabila interna.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

182

6. SCENARIUL /OPTIUNEA TEHNICO-ECONOMICA RECOMANDATA

6.1. Comparatia scenariilor/optiunilor propuse din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilitatii riscurilor

S-au analizat doua scenarii pentru reabilitarea cladirii existente, in scopul ridicarii acesteia la un standard functional eficient din punctul de vedere al destinatiei acesteia.

Este de remarcat faptul că prin aplicarea tuturor soluţiilor propuse (pachetul de soluţii 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:

Scenariul I- Izolare cu vata minerala

- pentru pachetul de soluţii **PS1** avem, q_T **= 107,89 kW/m² an** (din care pentru încălzire $q_{înc}$ **= 93.19 kW/m² an**, pentru prepararea apei calde de consum q_{acm} **= 11.03 kW/m² an si** q_{il}**= 3.67 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 **66.30%** 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**'=3,185 [m²K/W].**
Valoarea totală a investiţiei prin aplicarea pachetului de masuri de reabilitare **PS1** este de **360552,75 Euro.**

În această situaţie durata de recuperare a investiţiei pentru pachetul de masuri de reabilitare **PS1** este de **3.60 ani**.

Scenariul II- Izolare cu placi de polistiren

- pentru pachetul de soluţii **PS2** avem, q_T **= 108,89 kW/m² an** (din care pentru încălzire $q_{înc}$ **= 94.19 kW/m² an**, pentru prepararea apei calde de consum q_{acm} **= 11.03 kW/m² an si** q_{il}**= 3.67 kW/m²an**), ceea ce va conduce la încadrarea construcţiei în clasa energetică **"B"**, clădirii atribuindu-i-se **nota 91**.

Această valoare reprezintă o reducere de **66%** 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**'= 3.175 [m²K/W].**
Valoarea totală a investiţiei prin aplicarea pachetului de masuri de reabilitare **PS2** este **de 330269.35 Euro.**

În această situaţie durata de recuperare a investiţiei pentru pachetul de masuri de reabilitare **PS2** este de **3.30 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 **ILUMI.**

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

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 3.60 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 invelitorii si a polistirenului extrudat la termoizolarea planseului pe sol in subsol, 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 : 66.24%***
- ***o reducere a consumului de energie faţă de consumul iniţial de : 66.29%***

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 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.
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

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

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 5594313,59 lei** din care constructii-montaj (C + M) inclusiv TVA 19% : **3717532,96 lei**

2.**valoarea totala a lucrarilor de interventie fara TVA** – **total 4706590,55 lei** din care constructii-montaj (C + M) fara TVA : **3123977,28 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

Tinta obiectivului de investitie a fost atinsa prin aplicarea pachetului de solutii PS1 in care sunt cuprinse urmatoarele masuri:

- **Masura C_1**
  - Izolarea termica a fatadei, parte opaca – pereti exteriori, pe fata interioara a acestora, cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime placata cu rigips - S = 3523,49 mp ;
- **Masura C_2**
  - termoizolarea invelitorii cu un strat de vata minerala de natura bazaltica de 20 cm grosime, montat sub invelitoare si placat cu rigips - S = 1637,00 mp;
- **Masura C_3**
  - izolarea termica a planseului pe sol al subsolului cu polistiren extrudat de 10 cm grosime, protejat cu un strat de sapa, dupa desfacerea pardoselilor existente - S = 482,00 mp;

- **Masura F_1**:
  - înlocuirea tâmplăriei exterioare existente inclusiv a celei aferente accesului in cladire, cu tâmplărie performantă, cu ramă din lemn stratificat cu geam triplu termoizolant - S = 529,02 mp;

- **Sistem de incalzire si furnizare apa calda de consum**

Pentru eficientizarea energetica a instalatiilor de incalzire, cladirea scolii va fi dotata cu centrala termica in condenstatie si panouri solare pentru producerea apei calde menajere.

Centrala termica va fi dotata cu urmatoarele utilaje si echipamente:

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

- Baterie de cazane murale de perete, in condensatie, cu arzator presurizat, finctionare pe gaze naturale si tiraj fortat, cu puterea termica nominala P_N = 150[kW] x 5[buc];
- Panouri solare, cu 30 tuburi vidate, cu jaluzele de protectie la suprasarcina x 4[buc];
- Vase de expansiune inchise, cu membrana;
- Boiler pentru producerea apei calde menajere, cu doua serpentine, cu volumul util V_U = 1000[litri] x 1[buc];
- Butelie de egalizare a presiunii si separare a circuitelor principale, de cele secundare x 1[buc];
- Vana de amestec cu 3 cai si servomotor, pe circuitul de incalzire, comandata in functie de temperatura exterioara;
- Conducte din otel, pentru vehicularea apei calde, in centrala termica;
- Pompe cu turatie variabila, pentru recircularea apei;
- Vase de expansune inchise, cu membrana x 3[buc];
- Modul de automatizare, masura si control – tip "master" x 1[buc];
- Modul de automatizare – tip "slave" x 4[buc];
- Sonda termica, montata la exteriorul cladirii;
- Sonda temperatura ambientala montata in incaperea ce ma dezavantalata d.p.d.v. termic;
- Statie neutralizare condens x 2[buc];
- Statie dedurizare apa x 1[buc];
- Sistem de colectare evacuare a gazelor rezultate din procesul de ardere;

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

- o sursa permanenta de producere a energiei termice - cazan cu functionare pe gaze naturale;
- o sursa alternativa de producere a energiei termice - panouri solare.

Sistemul solar va fi format din:

- 4[buc] x panou solar cu 30 tuburi vidate tip 58 - 1800 [mm], ce vor fi montate pe acoperisul cladirii, cu orientarea "sud";

Puterea termica nominala instalata va fi P_N = 750 [kW], iar cazanele vor avea randamentul termic minim η = 98[%].

- **Instalatii electrice**

Se vor reabilita urmatoarele 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

Pentru producerea energiei electrice (pentru consumul cladirii analizate) se propune un sistem fotovoltaic off-grid de 10kW putere instalata ce poate furniza circa 34 de kWh, medie zilnica anuala. 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.

Economia de energie

Este de remarcat faptul că prin aplicarea tuturor masurilor propuse (pachetul de masuri combinate) se obţine o reducere semnificativă a consumului de energie termică.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

Daca initial cladirea analizata avea un consum specific total **320,10 kW/m^2 an** se observa ca prin aplicarea **pachetului de masuri PS1** avem **q_T = 107,89 kW/m^2 an** ceea ce va conduce la realizarea unei economii de energie de **66,30 %** si încadrarea construcţiei în clasa energetică **"A"**, clădirii atribuindu-i-se **nota 100**.

c) Indicatori financiari, socio-economici, de impact, de rezultat/operare, stabiliti in functie de specificul si tinta obiectivului de investitii

Avand in vedere specificul si tinta obiectivului de investitie avem urmatorii indicatori de impact:

- o economie de energie pentru incalzire de 68,00 %
- un consum specific de energie pentru incalzire, pentru zona climatica II de 93,19 KWh/mp an
- o scădere a emisiilor echivalent CO2 faţă de emisiile iniţiale de : 66.24%
- o reducere a consumului de energie faţă de consumul iniţial de : 66.29%

Scaderea anuala estimata a gazelor cu efect de sera (echivalent tone CO2):

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 334,92 echivalent tone CO2
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 113,08 echivalent tone CO2 (22,46 kgCO^2/mp/an)
-

Consumul anual de energie primara din surse regenerabile (kwh/an) total

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 0 kwh/an
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 67.509,96 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 obţinerea unei construcţii de calitate , se coroborează cerintele Conf. legii 10/1995 ca asigurarii tuturor cerintelor fundamentale aplicabile constructiei care sunt obligatorii pentru realizarea şi menţinerea, pe întreaga durată de existenţă astfel :

a) rezistenţă mecanică şi stabilitate- S-a stabilit prin expertiza tehnica structura de rezistenta a cladirii si stabilitatea acesteia in ceea ce priveste masurile propuse

Pe parcursul exploatarii constructiei, au avut loc lucrari de consolidare asupra structurii.

Din punct de vedere structural, starea constructiei este buna. Se observa degradari numai la nivelul finisajelor exterioare si interioare.

Conform cu normativele in vigoare, constructia C1 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. In consecinta, INTERVENTIA STRUCTURALA NU ESTE NECESARA.

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

187

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,

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:
- 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:

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

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-lluminatul 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
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 interioara a acestora, cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime placata cu rigips;
- termoizolarea invelitorii cu un strat de vata minerala de natura bazaltica de 20 cm grosime, montat sub invelitoare si placat cu rigips;
- izolarea termica a planseului pe sol al subsolului cu polistiren extrudat de 10 cm grosime, protejat cu un strat de sapa, dupa desfacerea pardoselilor existente;

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

- înlocuirea tâmplăriei exterioare existente inclusiv a celei aferente accesului in cladire, cu tâmplărie performantă, cu ramă din lemn stratificat cu geam triplu termoizolant - S = 529,02 mp;

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 suprafeţelor delimitatoare interioare. Confortul termic se obţine prin realizarea anvelopei termice cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime la pereti placata cu rigips; termoizolarea invelitorii cu un strat de vata minerala de natura bazaltica de 20 cm grosime, montat sub invelitoare si placat cu rigips si polistiren extrudat de 10 cm grosime la izolarea planseului pe sol al subsolului ; solutii care asigura si confortul acustic necesar activitatii, precum si prin folosirea de tamplarie exterioara performantă, cu ramă din lemn stratificat cu geam triplu termoizolant.

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

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

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 ALTERNATIVE : Montare de panouri fotovoltaice pentru furnizare energie pentru iluminat. Se propune un sistem fotovoltaic off-grid de 10kW putere instalata ce poate furniza circa 34 de kWh, medie zilnica anuala.Pentru producerea energiei electrice (pentru consumul cladirii analizate) se propune De asemenea se vor prevedea corpuri de iluminat cu un consum redus de energie electrica echipate cu tuburi LED.

6.5. Nominalizarea surselor de finantare a investitiei publice

Valoarea totala a investitiei (cu TVA 19% inclus) – 5594313,59 lei, din care C+M: 3717532,96 mii lei (cu TVA 19% inclus)

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

7. URBANISM, AVIZE SI ACORDURI CONFORME

7.1. Certificatul de urbanism

Pentru obiectiv s-a obtinut Certificatul de Urbanism nr. 700/1488487/12.06.2017.

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

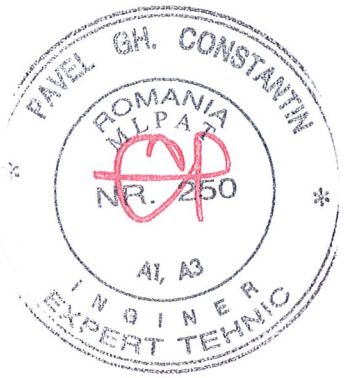
VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

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,

ANEXA 7

aprobat ,
PRIMAR
TOADER MUGUR-MIHAI

DEVIZ GENERAL

al obiectivului de investii:

"EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR.64 "FERDINAND I" B.DUL GARII OBOR NR.16 ,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	138659,00	26345,21	165004,21
	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
	3.5.6. Proiect tehnic si detalii de executie	72392,00	13754,48	86146,48
3.6	Organizarea procedurilor de achizitie	20000,00	3800,00	23800,00
3.7	Consultanta	202600,00	38494,00	241094,00

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

184

nr. crt	Denumirea capitolelor si subcapitelelor de cheltuieli	Valoare *2) (fara TVA) lei	TVA lei	Valoare cu TVA lei
1	2	3	4	5
	3.7.1. Managementul de proiect pentru obiectivul de investitii	202600,00	38494,00	241094,00
	3.7.1. Cheltuieli cu intocmirea de strategii pentru eficienta energetica	0,00	0,00	0,00
	3.7.2. Auditul financiar	0,00	0,00	0,00
3.8	Asistenta tehnica	54457,00	10346,83	64803,83
	3.8.1. Asistenta tehnica din partea proiectantului	3630,00	689,70	4319,70
	3.8.1.1. pe perioada executiei lucrarilor	1815,00	344,85	2159,85
	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	1815,00	344,85	2159,85
	3.8.2. Dirigentie de santier	50827,00	9657,13	60484,13
Total capitol 3		**490849,00**	**93261,31**	**584110,31**

CAPITOLUL 4

Cheltuieli pentru investitia de baza

4.1	Constructii si instalatii	2968656,00	564044,64	3532700,64
	4.1.1 LUCRARI DE REABILITARE TERMICA A ELEMENTELOR DE ANVELOPA A CLADIRII	1366893,00	259709,67	1626602,67
	4.1.2 LUCRARI DE REABILITARE TERMICA A SISTEMULUI DE INCALZIRE/A SISTEMULUI DE FURNIZARE A APEI CALDE DE CONSUM	293767,00	55815,73	349582,73
	4.1.3 INSTALAREA UNOR SISTEME ALTERNATIVE DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE SI/SAU TERMICE PENTRU CONSUM PROPRIU	54786,00	10409,34	65195,34
	4.1.4 INSTALARE/REABILITARE/MODERNIZARE A SISTEMELOR DE CLIMATIZARE SI/SAU VENTILARE MECANICA PENTRU ASIGURAREA CALITATII AERULUI INTERIOR	13042,00	2477,98	15519,98
	4.1.5 LUCRARI DE REABILITARE/MODERNIZARE A INSTALATIILOR DE ILUMINAT IN CLADIRI	444574,00	84469,06	529043,06
	4.1.6 MASURI CONEXE CARE CONTRIBUIE LA IMPLEMENTAREA PROIECTULUI	795594,00	151162,86	946756,86
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	28404,00	5396,76	33800,76
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	628365,00	119389,35	747754,35

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

nr. crt	Denumirea capitolelor si subcapitelelor de cheltuieli	Valoare *2) (fara TVA) lei	TVA lei	Valoare cu TVA lei
1	*2*	*3*	*4*	*5*
4.4	Utilaje,echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotari	5089,00	966,91	6055,91
4.6	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
Total capitol 4		**3630514,00**	**689797,66**	**4320311,66**

CAPITOLUL 5

Alte cheltuieli

5.1.	Organizare de santier	90762,85	17244,94	108007,79
	5.1.1. Lucrari de constructii si instalatii aferente organizarii de santier	72610,28	13795,95	86406,23
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizarii santierului	18152,57	3448,99	21601,56
5.2	Comisioane, cote, taxe,costul creditului	34364,00	0,00	34364,00
	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	3124,00	0,00	3124,00
	5.2.3. Cota aferenta ISC pentru controlul statului in amenajarea teritoriului , urbanism si pentru autorizarea lucrarilor de constructii	15620,00	0,00	15620,00
	5.2.4. Cota aferenta Casei Sociala a Constructorilor - CSC	15620,00	0,00	15620,00
	5.2.5. Taxe pentru acorduri, avize conforme si autorizatiade construire /desfiintare	0,00	0,00	0,00
5.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	387793,70	73680,80	461474,50
5.4	Cheltuieli pentru informare si si publicitate	18000,00	3420,00	21420,00
Total capitol 5		**530920,55**	**94345,74**	**625266,29**

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	**4706590,55**	**887723,04**	**5594313,59**
din care: **C+M** (1.2+1.3+1.4+2+4.1+4.2+5.1.1)	**3123977,28**	**593555,68**	**3717532,96**

*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 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				
	Constructii si instalatii			
4.1.1	IZOLARE TERMICA FATADA-PARTE VITRATA-CORP C1	293794,00	55820,86	349614,86
4.1.3	IZOLARE TERMICA FATADA-PARTE OPACA INCLUSIV TERMO-HIDROIZOLAREA TERASEI-CORP C1	1003564,00	190677,16	1194241,16
4.1.2	IZOLARE TERMICA PLANSEU PE SOL-CORP C1	69535,00	13211,65	82746,65
TOTAL I - subcap. 4.1.		**1366893,00**	**259709,67**	**1626602,67**
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
	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)		**1366893,00**	**259709,67**	**1626602,67**

*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 INTERIOARE	293767,00	55815,73	349582,73
TOTAL I - subcap. 4.1.		**293767,00**	**55815,73**	**349582,73**
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	7250,00	1377,50	8627,50
TOTAL II - subcap. 4.1		**7250,00**	**1377,50**	**8627,50**
4.3	Utilaje,echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	240806,00	45753,14	286559,14
4.3.1.	UTILAJE CENTRALA TERMICA	240806,00	45753,14	286559,14
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		**240806,00**	**45753,14**	**286559,14**
TOTAL deviz pe obiecte (TOTAL I + TOTAL II + TOTAL III)		**541823,00**	**102946,37**	**644769,37**

*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: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	54786,00	10409,34	65195,34
TOTAL I - subcap. 4.1.		**54786,00**	**10409,34**	**65195,34**
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	15054,00	2860,26	17914,26
TOTAL II - subcap. 4.1		**15054,00**	**2860,26**	**17914,26**
4.3	Utilaje,echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	134739,00	25600,41	160339,41
4.3.1	KIT PANOURI SOLARE	13140,00	2496,60	15636,60
4.3.1	KIT PANOURI FOTOVOLTAICE	121599,00	23103,81	144702,81
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		**134739,00**	**25600,41**	**160339,41**
TOTAL deviz pe obiecte (TOTAL I + TOTAL II + TOTAL III)		**204579,00**	**38870,01**	**243449,01**

*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 COMERCIALA HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCURESTI - ROMANIA

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:INSTALARE/REABILITARE/MODERNIZARE A SISTEMELOR DE CLIMATIZARE SI/SAU VENTILARE MECANICA PENTRU ASIGURAREA CALITATII AERULUI INTERIOR

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 SISTEM VENTILATIE	13042,00	2477,98	15519,98
TOTAL I - subcap. 4.1.		**13042,00**	**2477,98**	**15519,98**
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)		**13042,00**	**2477,98**	**15519,98**

*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 COMERCIALA HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI - ROMÂNIA

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/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 C1	17659,00	3355,21	21014,21
4.1.2	INSTALATII DE ILUMINAT SI PRIZE-CORP C1	315343,00	59915,17	375258,17
4.1.3	INSTALATII DE FORTA-TABLOURI ELECTRICE-CORP C1	89493,00	17003,67	106496,67
4.1.4	INSTALATIE DE PARATRAZNET SI IMPAMANTARE-COR	22079,00	4195,01	26274,01
TOTAL I - subcap. 4.1.		**444574,00**	**84469,06**	**529043,06**
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)		**444574,00**	**84469,06**	**529043,06**

*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: 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 C1	648070,00	123133,30	771203,30
4.1.2	LUCRARI CONEXE CONSTRUCTII-CONTAINER GRUP PO	13812,00	2624,28	16436,28
4.1.3	LUCRARI CONEXE-INSTALATII SANITARE	8338,00	1584,22	9922,22
4.1.4	LUCRARI CONEXE-INSTALATII PROBE	2175,00	413,25	2588,25
4.1.5	LUCRARI SPECIFICE OBTINERII AVIZULUI ISU-INSTALATIE DE STINGERE CU HIDRANTI INTERIORI	29657,00	5634,83	35291,83
4.1.6	LUCRARI SPECIFICE OBTINERII AVIZULUI ISU-INSTALATIE DE STINGERE CU HIDRANTI EXTERIORI	57658,00	10955,02	68613,02
4.1.7	LUCRARI SPECIFICE OBTINERII AVIZULUI ISU-DETECTIE,SEMNALIZARE SI AVERTIZARE INCENDIU	35884,00	6817,96	42701,96
TOTAL I - subcap. 4.1.		**795594,00**	**151162,86**	**946756,86**
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	6100,00	1159,00	7259,00
TOTAL II - subcap. 4.1		**6100,00**	**1159,00**	**7259,00**
4.3	Utilaje,echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	252820,00	48035,80	300855,80
4.3.1.	REZERVOR SI STATIE HIDROFOR	141267,00	26840,73	168107,73
4.3.2	INST.DETECTIE,SEMNALIZARE SI AVERTIZARE INCENDIU	111553,00	21195,07	132748,07
4.4	Utilaje,echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotari	5089,00	966,91	6055,91
4.5.1	EXTINCTOR TIP P6(12BUC)	1164,00	221,16	1385,16
4.5.2	PICHET PSI,COMPLET ECHIPAT	3925,00	745,75	4670,75
4.6	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
TOTAL III - subcap. 4.3 + 4.4 +4.5+4.6		**257909,00**	**49002,71**	**306911,71**
TOTAL deviz pe obiecte (TOTAL I + TOTAL II + TOTAL III)		**1059603,00**	**201324,57**	**1260927,57**

*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,

SOCIETATEA COMERCIALA HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCURESTI - ROMANIA

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. SOCIETATEA COMERCIALA BUCURESTI - ROMANIA

Beneficiar/Investitor

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR.

103

DOCUMENTATIA DE AVIZARE A LUCRARILOR DE INTERVENTII

Scoala nr. 64 Ferdinand 1, Bulevardul Garii Obor, nr. 16, Sector 2, Bucuresti

BORDEROU PIESE DESENATE

A. EXISTENT

A01 PLAN DE INCADRARE IN ZONA, sc. 1:2000
A02 PLAN DE SITUATIE, sc. 1:500
A03 PLAN SUBSOL, sc. 1:100
A04 PLAN DEMISOL, sc. 1:100
A05 PLAN PARTER, sc. 1:100
A06 PLAN ETAJ 1, sc. 1:100
A07 PLAN ETAJ 2, sc. 1:100
A08 PLAN MANSARDA, sc. 1:100
A09 PLAN INVELITOARE, sc. 1:100
A10 SECTIUNE TRANSVERSALA 1-1, sc. 1:100
A11 SECTIUNE LONGITUDINALA 2-2, sc. 1:100
A12 FATADA PRINCIPALA , sc. 1:100
A13 FATADA LATERALA STANGA, sc. 1:100
A14 FATADA LATERALA DREAPTA, , sc. 1:100
A15 FATADA POSTERIOARA, sc. 1:100

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

B. PROPUNERE

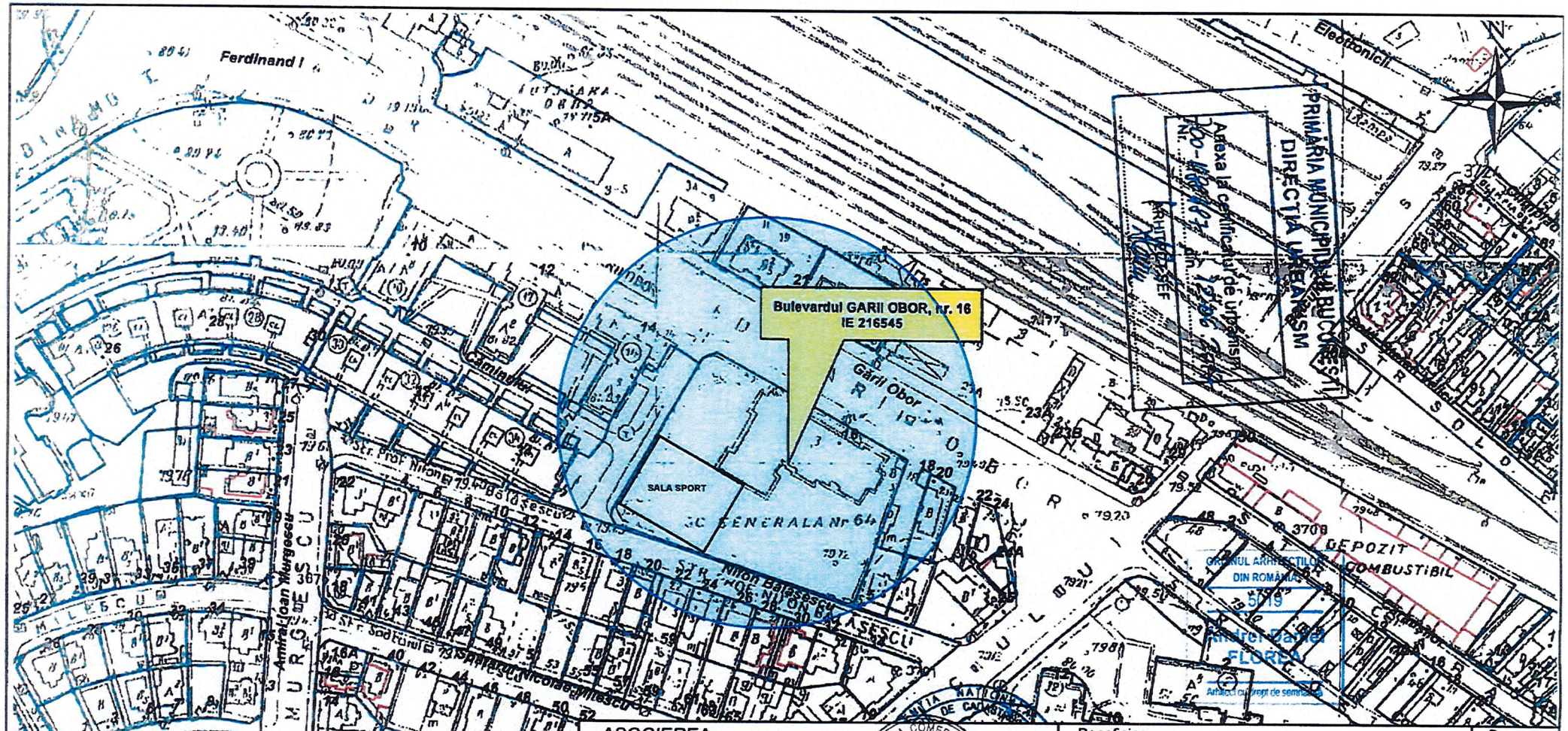
A16 PLAN SUBSOL, sc. 1:100
A17 PLAN DEMISOL, sc. 1:100
A18 PLAN PARTER, sc. 1:100
A19 PLAN ETAJ 1, sc. 1:100
A20 PLAN ETAJ 2, sc. 1:100
A21 PLAN MANSARDA, sc. 1:100
A22 PLAN INVELITOARE, sc. 1:100
A23 SECTIUNE TRANSVERSALA 1-1, sc. 1:100
A24 SECTIUNE LONGITUDINALA 2-2, sc. 1:100
A25 FATADA PRINCIPALA, sc. 1:100
A26 FATADA LATERALA STANGA, sc. 1:100
A27 FATADA LATERALA DREAPTA, sc. 1:100
A28 FATADA POSTERIOARA, sc. 1:100

INSTALATII TERMICE

IE 01 PLAN INVELITOARE - SISTEM PANOURI FOTOVOLTAICE - 10kWp, sc. 1:100
IT 01 PLAN INVELITOARE - POZITIONARE PANOURI SOLARE, sc. 1:100
IT 02 SCHEMA CENTRALA TERMICA, sc. %.

PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMANIA
MLPAT
Nr. 250
AI, AJ
EXPERT TEHNIC

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

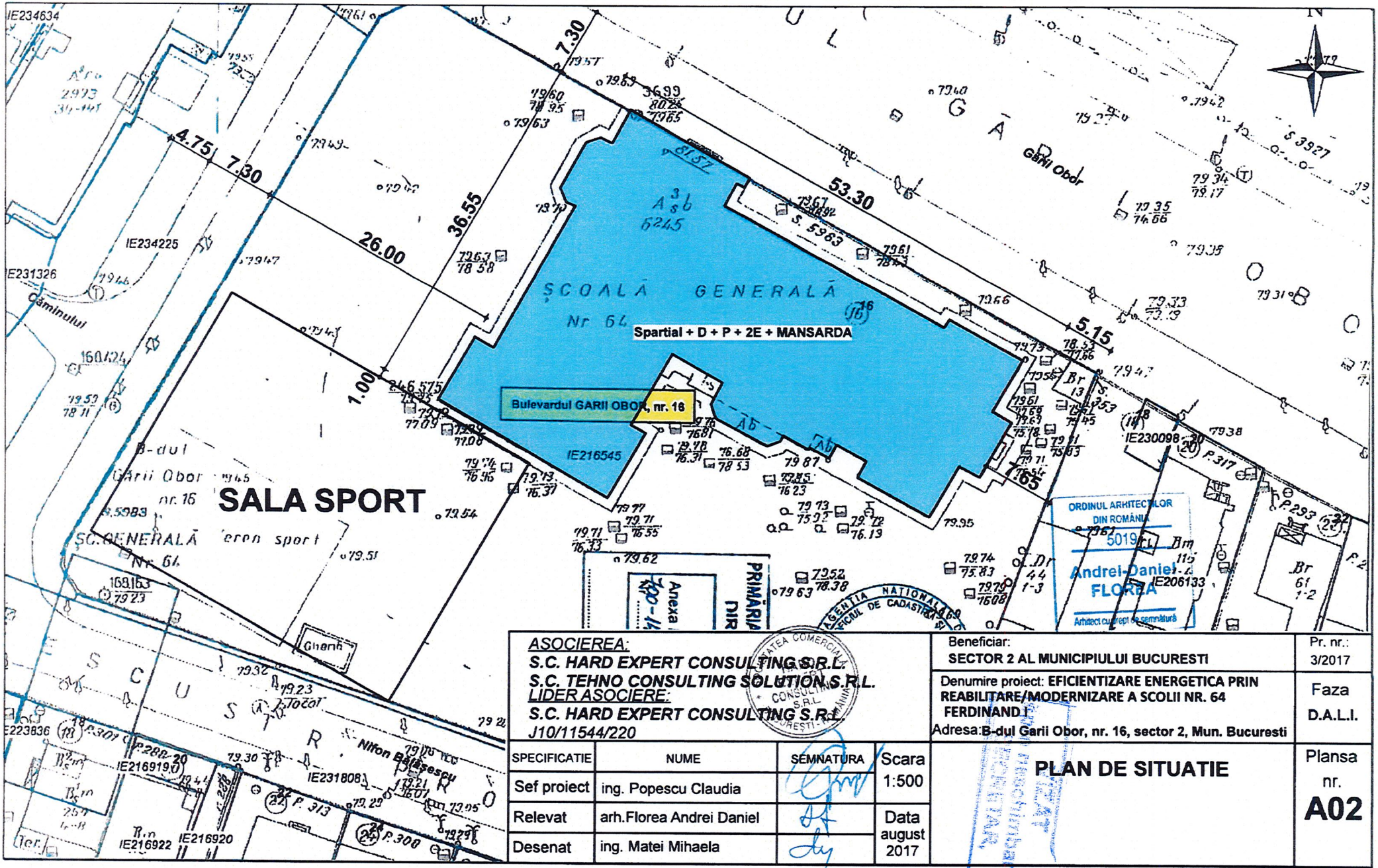


ASOCIEREA: S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L. LIDER ASOCIERE: S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. J10/11544/220	Beneficiar: SECTOR 2 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI	Pr. nr.: 3/2017
	Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I Adresa: B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti	Faza D.A.L.I.

SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:2000
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		
Relevat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017
Desenat	ing. Matei Mihaela		

PLAN INCADRARE IN ZONA

Plansa nr. **A01**

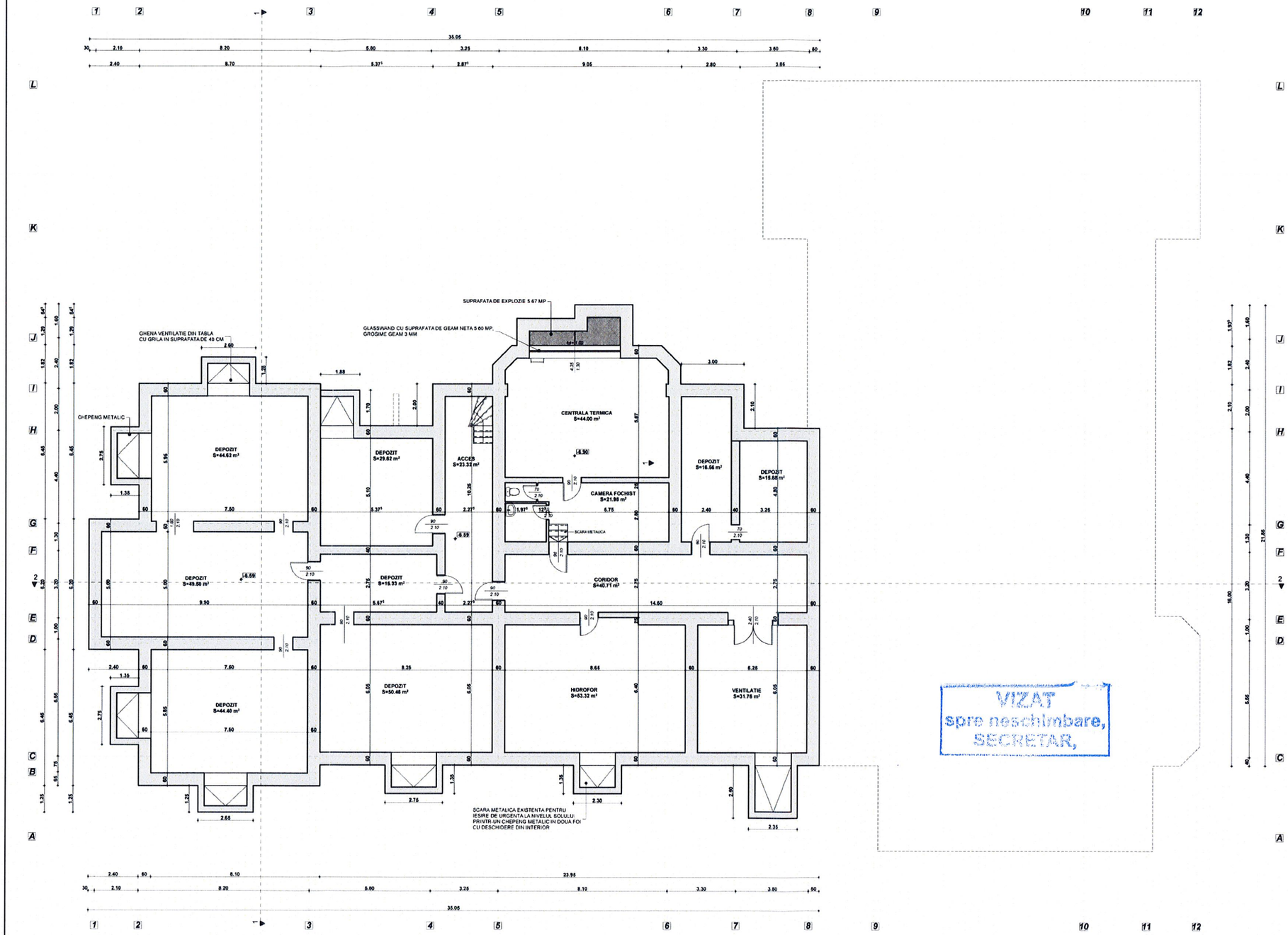


ASOCIEREA: S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L. LIDER ASOCIERE: S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. J10/11544/220	Beneficiar: SECTOR 2 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI Pr. nr.: 3/2017 Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I Faza D.A.L.I. Adresa: B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti

SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:500
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		
Relevat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017
Desenat	ing. Matei Mihaela		

PLAN DE SITUATIE

Plansa nr. **A02**



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

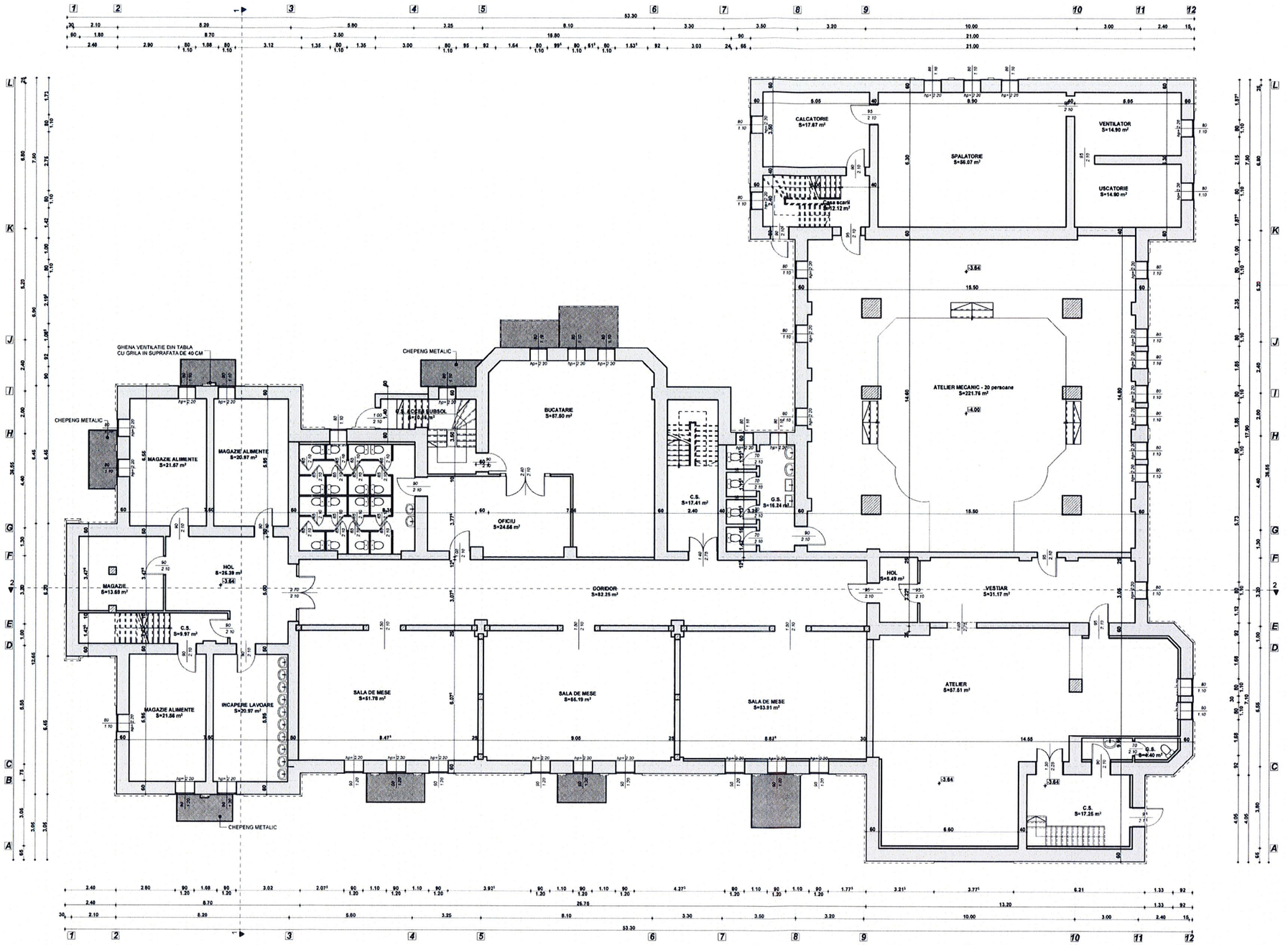
CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel

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.: 3/2017
			Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I Adresa: B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti	Faza D.A.L.I.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	PLAN SUBSOL situatie existenta — Planșa nr. A03
Sef proiect	ing. Popescu Claudia			
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	
Desenat	ing. Matei Mihaela			

207



VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ORDINUL ARHITECTILOR DIN ROMÂNIA 5019

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.: 3/2017
Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I
Faza: D.A.L.I.
Adresa: B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti

SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:100
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data
Desenat	ing. Matei Mihaela		august 2017

PLAN DEMISOL
situatie existenta

Plansa nr. A04

208

SALA SPORT

Birou contabilitate S=11.36 m²
G.S. S=4.08 m²
SAS S=1.46 m²
Casa scarii S=12.12 m²
Scena S=48.76 m²
Cabine scena S=31.81 m²
SALA FESTIVITATI - nr. loc. 276 S=217.96 m²
CURTE ENGLEZA S=13.44 m²
ACCES AUDITOR S=3.45 m²
SALA GIMNASTICA S=73.13 m²
C.S. S=10.92 m²
G.S. FETE S=16.24 m²
HOL S=5.64 m²
SALA DE CLASA - 24 elevi S=44.82 m²
SALA DE CLASA - 24 elevi S=32.09 m²
CORIDOR S=17.26 m²
CORIDOR S=52.79 m²
HOL S=18.63 m²
SALA DE CLASA - 24 elevi S=44.61 m²
SALA DE CLASA - 30 elevi S=51.90 m²
SECRETARIAT S=19.93 m²
DIRECTOR S=31.91 m²
CANCELARIE S=52.77 m²
INTRARE PRINCIPALA - HOL S=137.71 m²
TABLOU ELECTRIC S=8.50 m²
HOL ACCES S=15.94 m²
G.S. PROFESORI S=8.28 m²
G.S. PROFESORI S=8.28 m²

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ORDINUL ARHITECTILOR DIN ROMÂNIA 5019 Andrei-Daniel

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

SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA
Sef proiect	ing. Popescu Claudia	
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel	
Desenat	ing. Matei Mihaela	

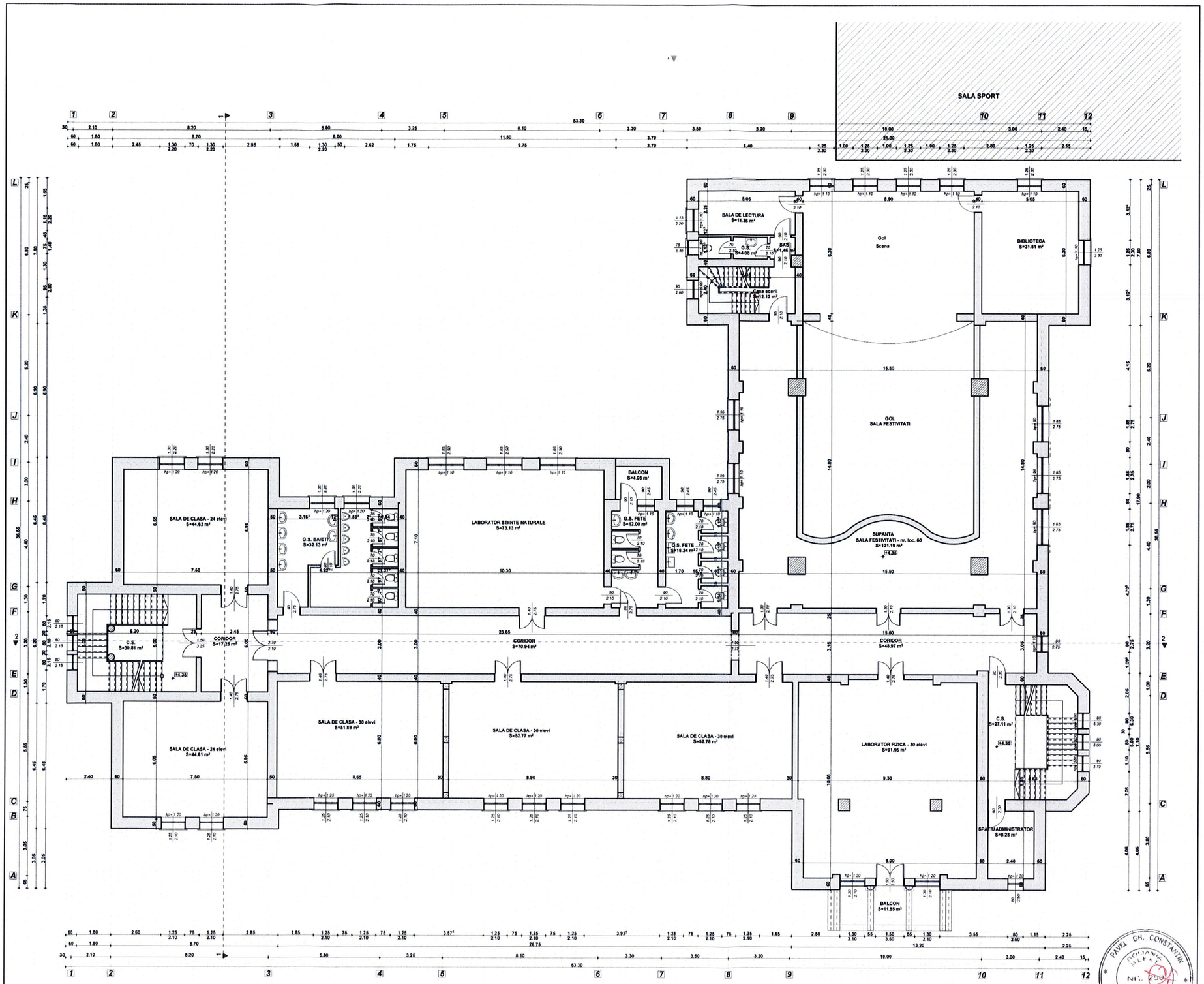
Beneficiar: SECTOR 2 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI
Nr. nr. 3/2017
Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I
Faza D.A.L.I.
Adresa B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti

Scara 1:100
Data august 2017

PLAN PARTER

situatie existenta

Plansa nr. A05



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMANIA
MEDIA
NR. 2504
41, 43
LIBERTATEA

ORDINUL ARHITECTILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel
FLOREA

MINISTERUL CONSTRUCTIILOR
HARD
EXPERT CONSULTING

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

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

SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:100
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data
Desenat	ing. Matei Mihaela		august 2017

Beneficiar:
SECTOR 2 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI

Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I
Adresa B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti

Pr. nr.: 3/2017

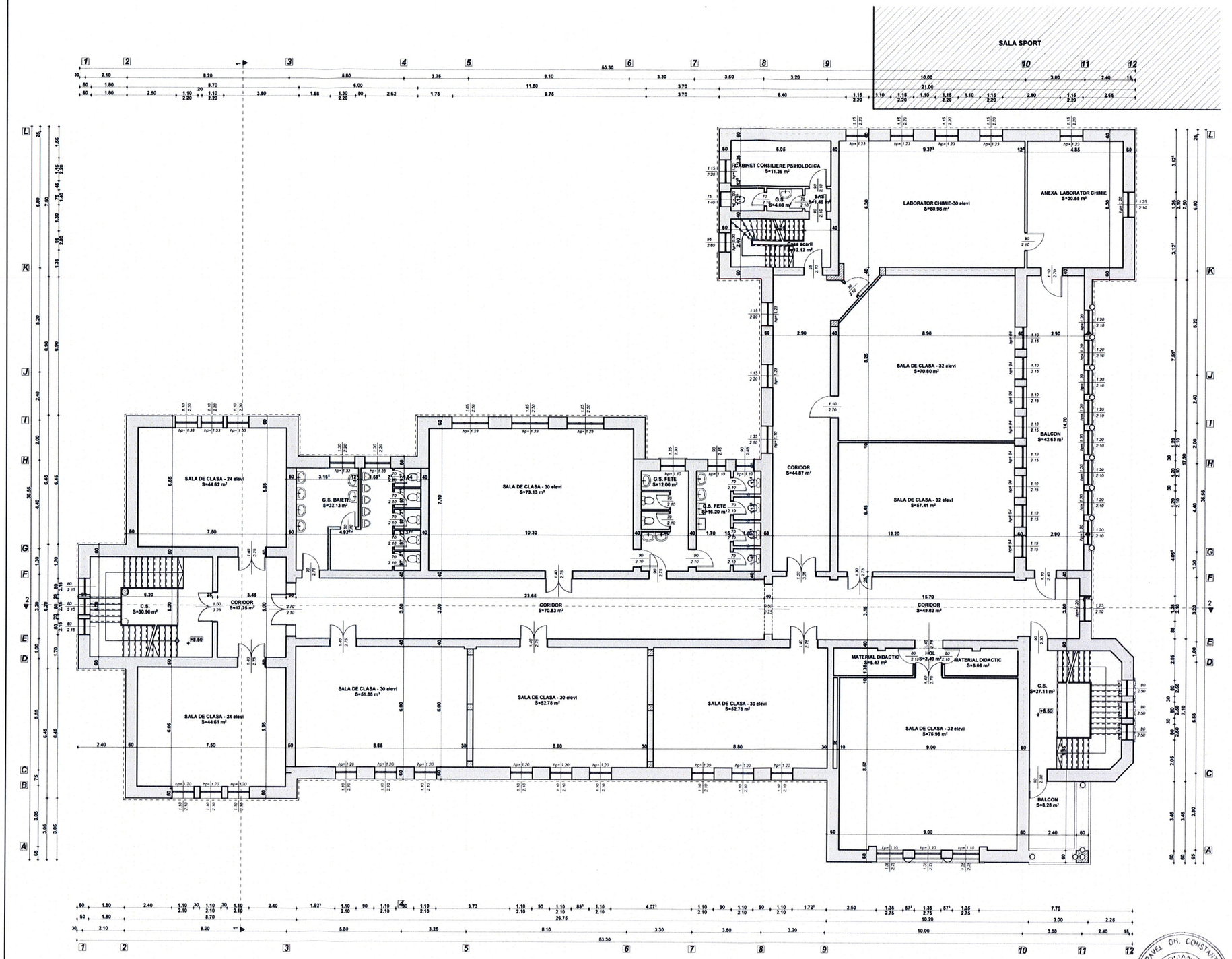
Faza D.A.L.I.

PLAN ETAJ 1

situatie existenta

Plansa nr. **A06**

210

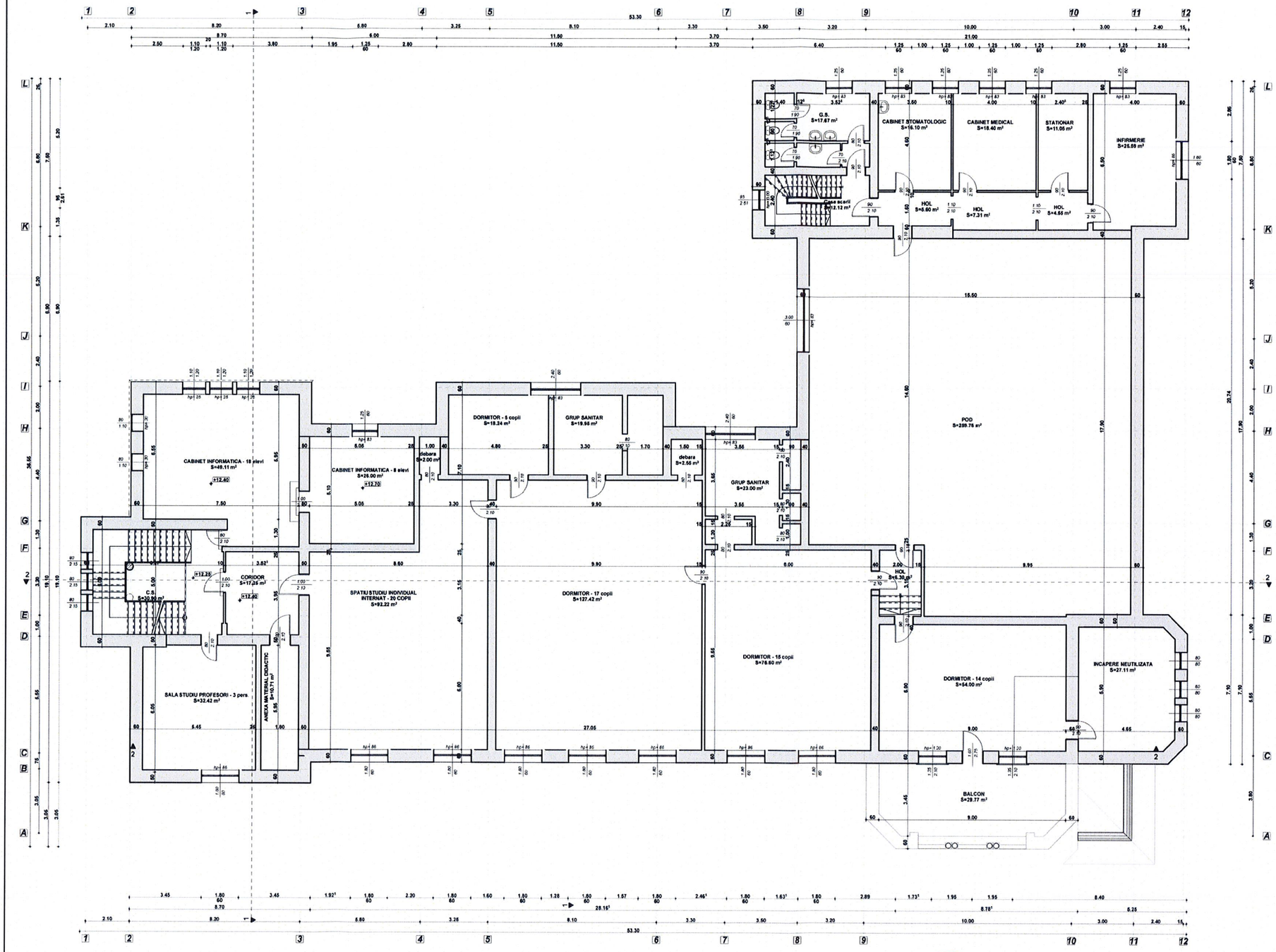


CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

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.: 3/2017
				Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I	Faza D.A.L.I.
				Adresa: B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti	
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	PLAN ETAJ 2	Plansa nr. A07
Sef proiect	ing. Popescu Claudia				
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	situatie existenta	
Desenat	ing. Matei Mihaela				

VIZAT spre neschimbare SECRETAR,

211

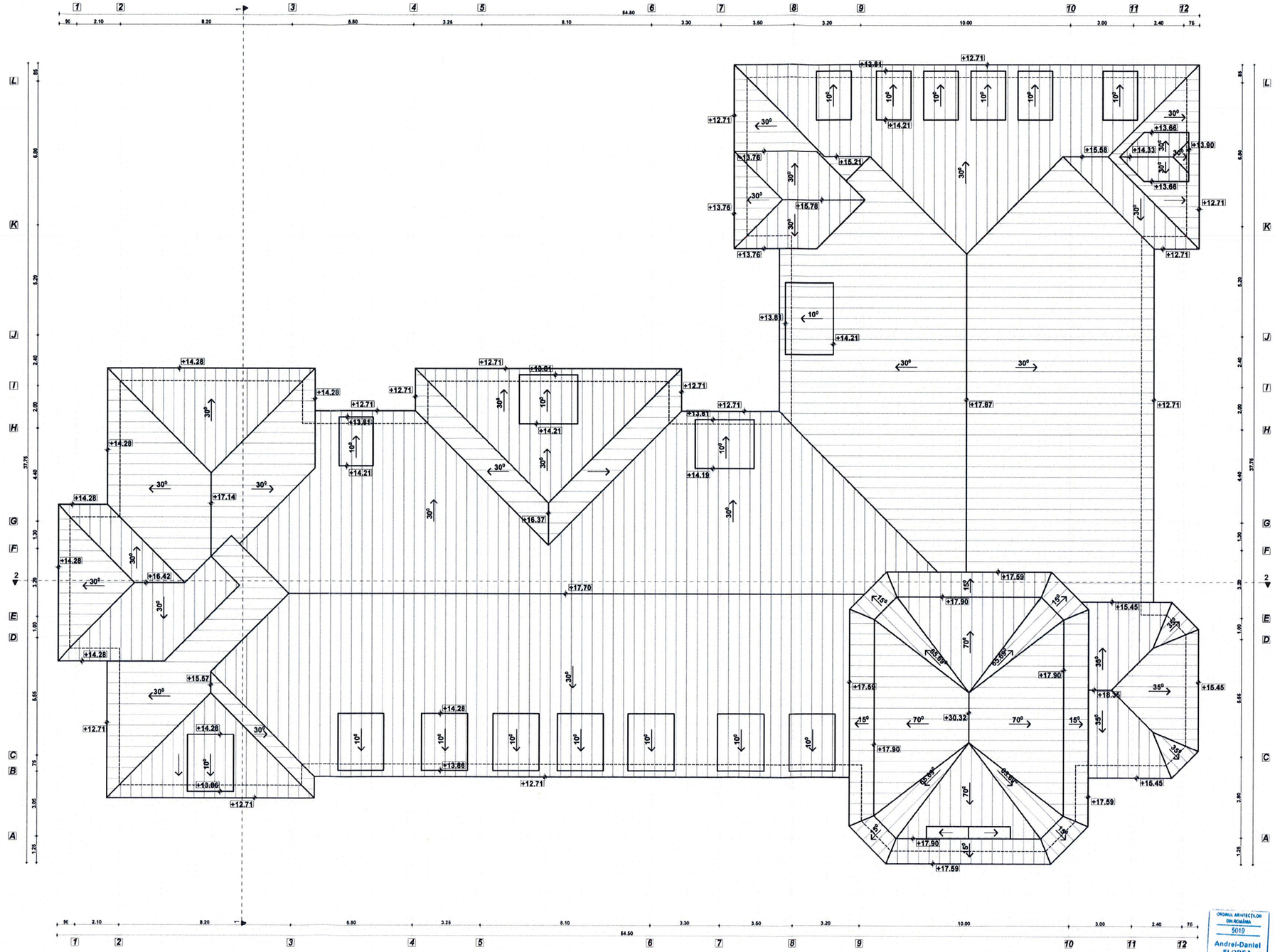


CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

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.: 3/2017
			Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I Adresa:B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti	Faza D.A.L.I.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	PLAN MANSARDA situatie existenta — Plansa nr. A08
Sef proiect	ing. Popescu Claudia			
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	
Desenat	ing. Matei Mihaela			

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

212



VIZAT
spre neschimbare
SECRETAR,

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA

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. 3/2017

Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I
Adresa: B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti

Faza: D.A.L.I.

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA
Sef proiect	ing. Popescu Claudia	
Proiectat	arh Florea Andrei Daniel	
Desenat	ing. Matei Mihaela	

Scara: 1:100

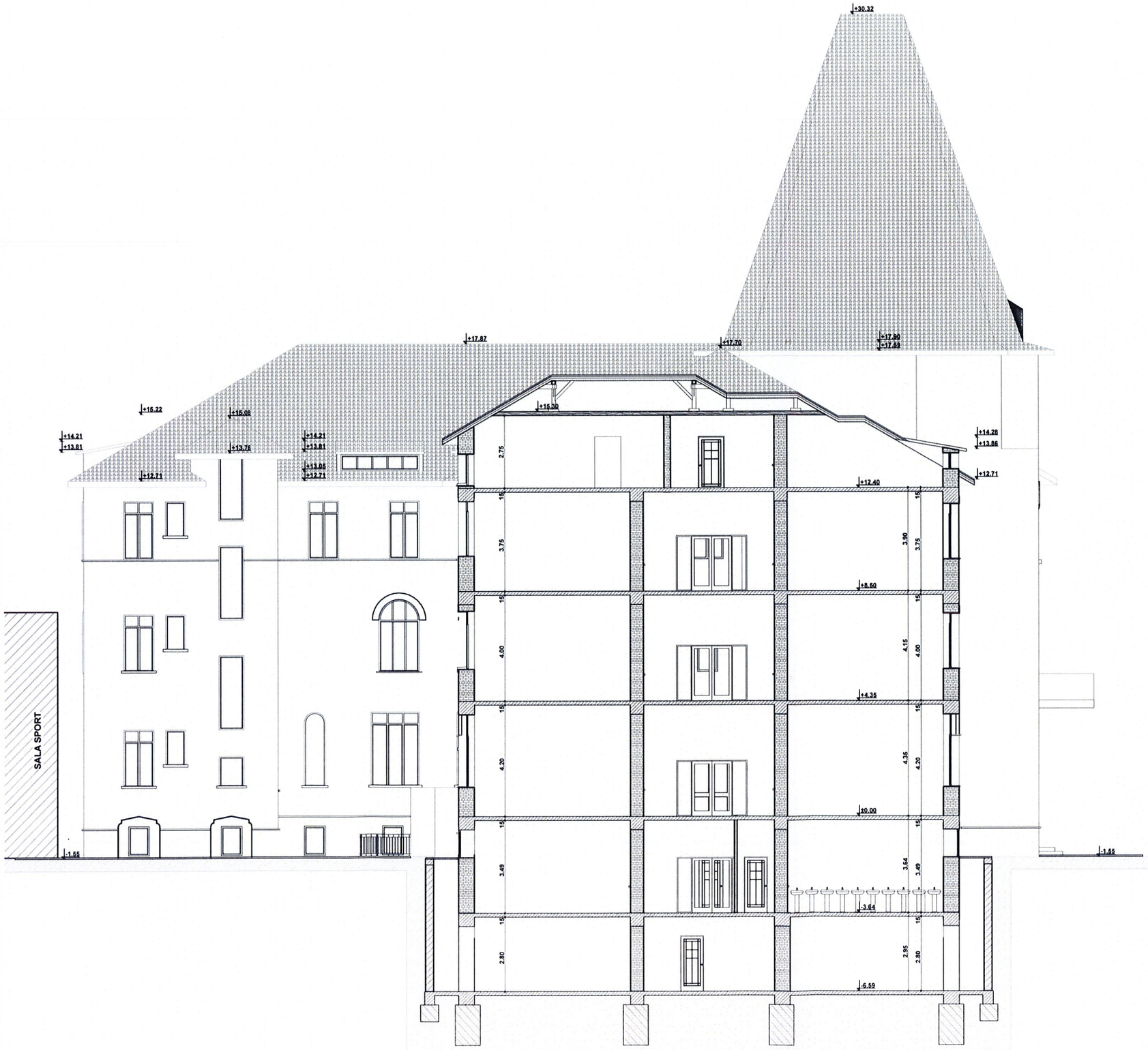
Data: august 2017

PLAN INVELITOARE

situatie existenta

Plansa nr. A09

213



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA

HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI, ROMÂNIA

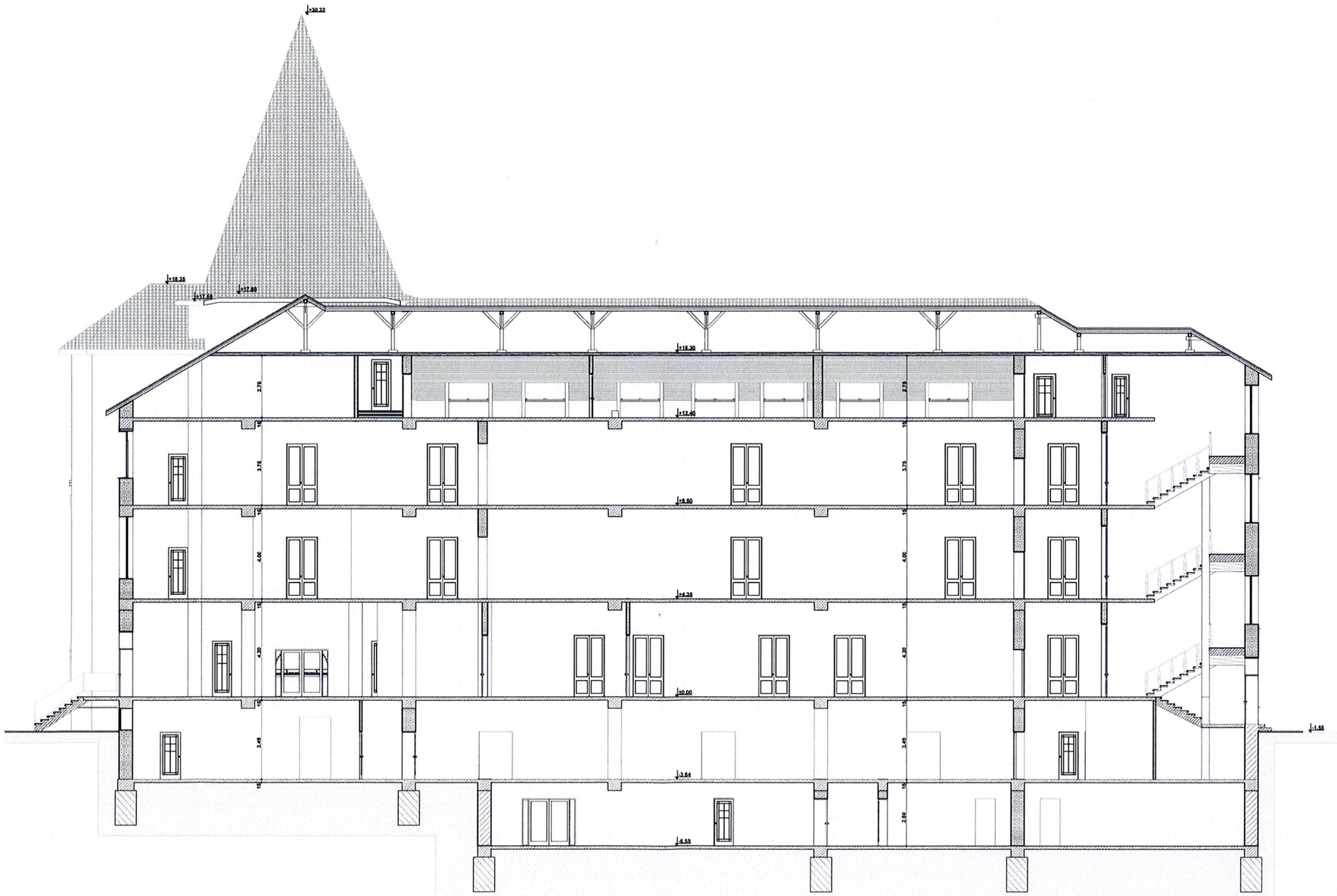
PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMÂNIA MEDIAȘ
Nr. 259
AI, AJ
INGINER EXPERT TEHNIC

MANEA V. VALENTINA-CECILIA
ROMÂNIA MEDIAȘ
Nr. 00661
AE1, AJ
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

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.: 3/2017
				Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I** Adresa:**B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza **D.A.L.I.**
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	**SECTIUNE TRANSVERSALA 1-1**	Plansa nr. **A10**
Sef proiect	ing. Popescu Claudia				
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017		
Desenat	ing. Matei Mihaela			**situatie existenta**	

214



CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

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.: 3/2017

Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I

Faza: D.A.L.I.

Adresa: B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti

SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA
Sef proiect	ing. Popescu Claudia	
Proiectat	arh Florea Andrei Daniel	
Desenat	ing. Matei Mihaela	

Scara: 1:100

Data: august 2017

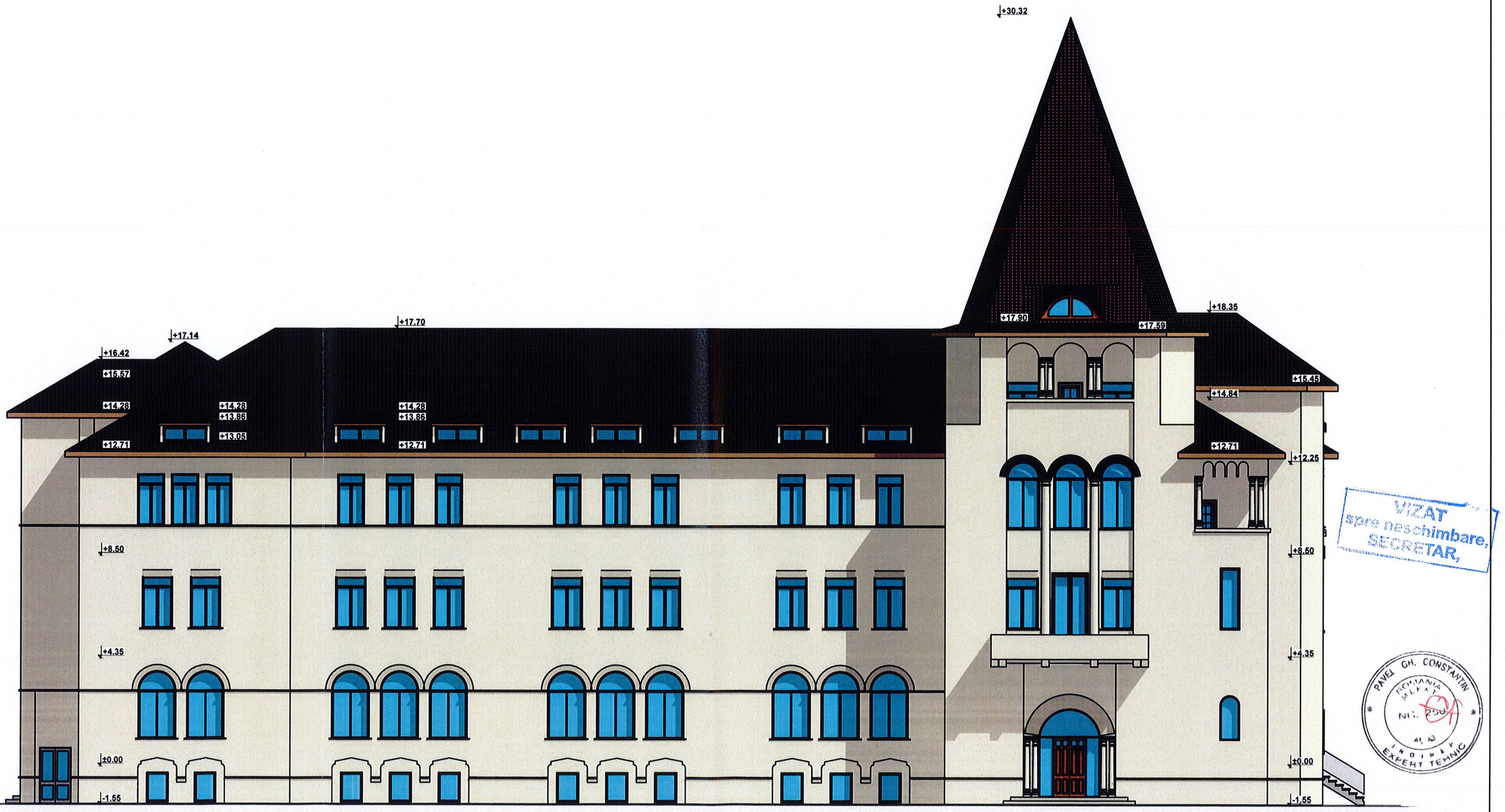
SECTIUNE LONGITUDINALA 2-2

situatie existenta

Plansa nr. A11

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

215.



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMANIA
MEKAT
Nr. 250
A1, A3
INGINER
EXPERT TEHNIC

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA

SOCIETATEA COMERCIALA HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCURESTI - ROMANIA

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00661
AL I
ENERGETIC PLANTARE

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

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.: 3/2017
				Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I Adresa: B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti	Faza D.A.L.I.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	FATADA PRINCIPALA	Plansa nr. A12
Sef proiect	ing. Popescu Claudia				
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	situatie existenta	
Desenat	ing. Matei Mihaela				

216



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

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

SOCIETATEA COMERCIALA HARD EXPERT CONSULTING BUCURESTI - ROMANIA

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:100
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data
Desenat	ing. Matei Mihaela		august 2017

Beneficiar:
SECTOR 2 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI

Pr. nr.: 3/2017

Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I

Faza D.A.L.I.

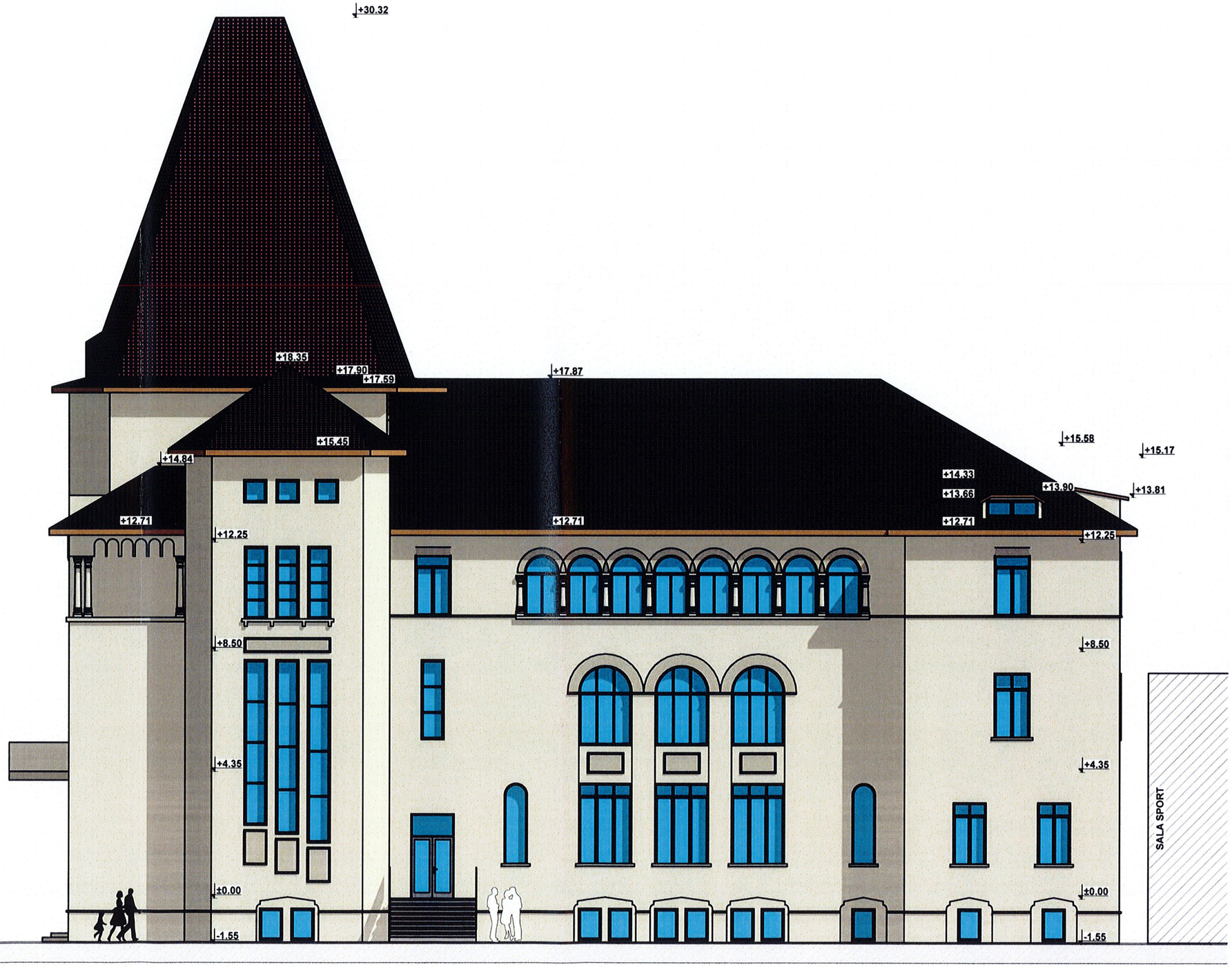
Adresa B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti

FATADA LATERALA STANGA

situatie existenta

Plansa nr. A13

217



VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

MANEA V. VALENTINA-IULIANA ROMÂNIA MDRT Nr. 00061 AE I auditor energetic pentru clădiri

PAVEL GH. CONSTANTIN ROMÂNIA MLPAT Nr. 2500 AI, AJ INGINER EXPERT TEHNIC

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA 5019 Andrei Daniel

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.: 3/2017
				Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I Adresa B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti	Faza D.A.L.I.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	FATADA LATERALA DREAPTA	Plansa nr. A14
Sef proiect	ing. Popescu Claudia				
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017		
Desenat	ing. Matei Mihaela			situatie existenta	



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00661
AE1
AUDITOR ENERGETIC PENRU CLĂDIRI

PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMÂNIA
M.L.P.A.T.
Nr. 250
A1, A3
INGINER
EXPERT TEHNIC

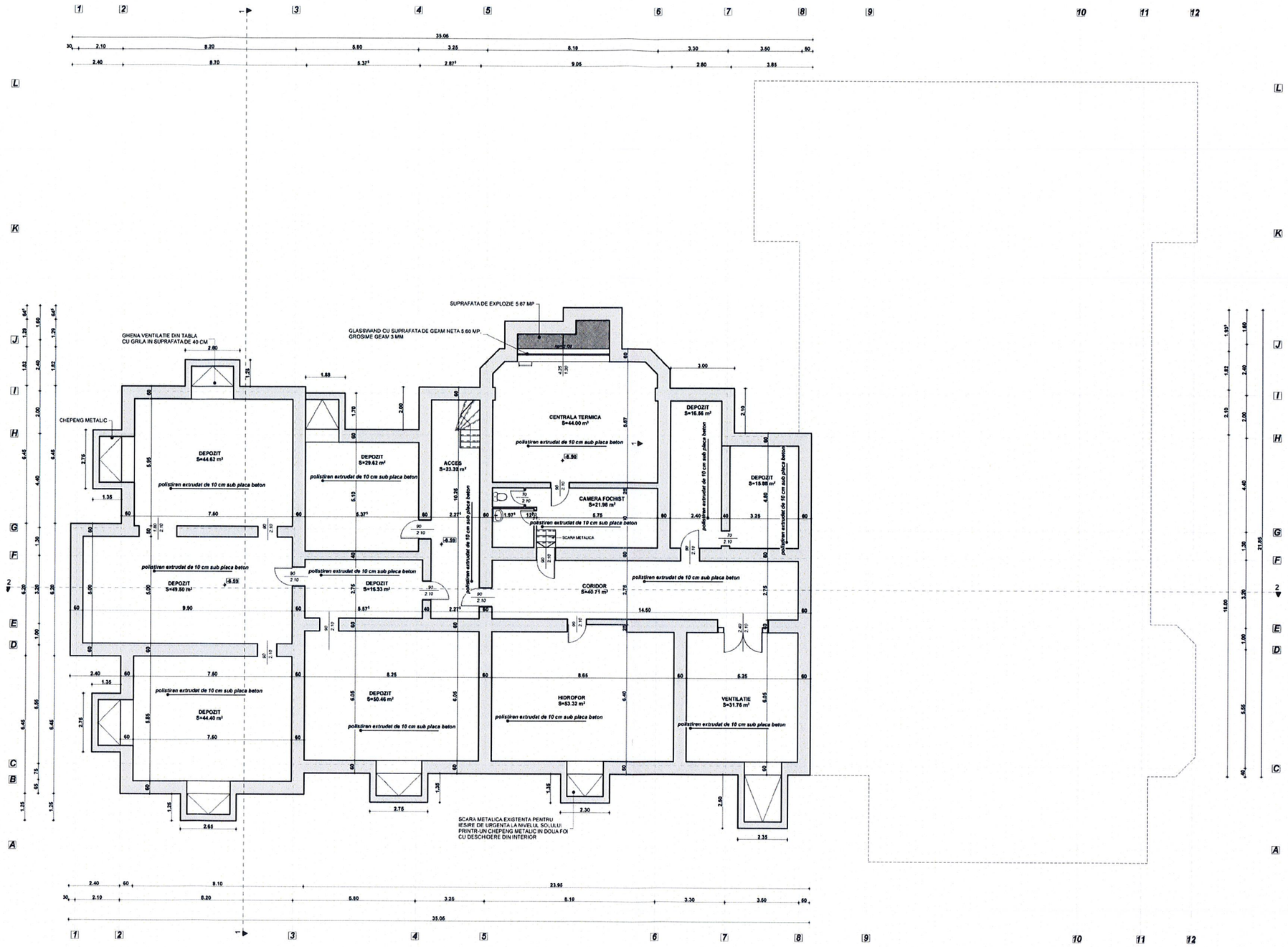
CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

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 Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I Adresa: B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti		Pr. nr.: 3/2017 Faza D.A.L.I.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	FATADA POSTERIOARA	Plansa nr. A15
Sef proiect	ing. Popescu Claudia				
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	situatie existenta	
Desenat	ing. Matei Mihaela				

SOCIETATEA COMERCIALĂ HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI - ROMÂNIA

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

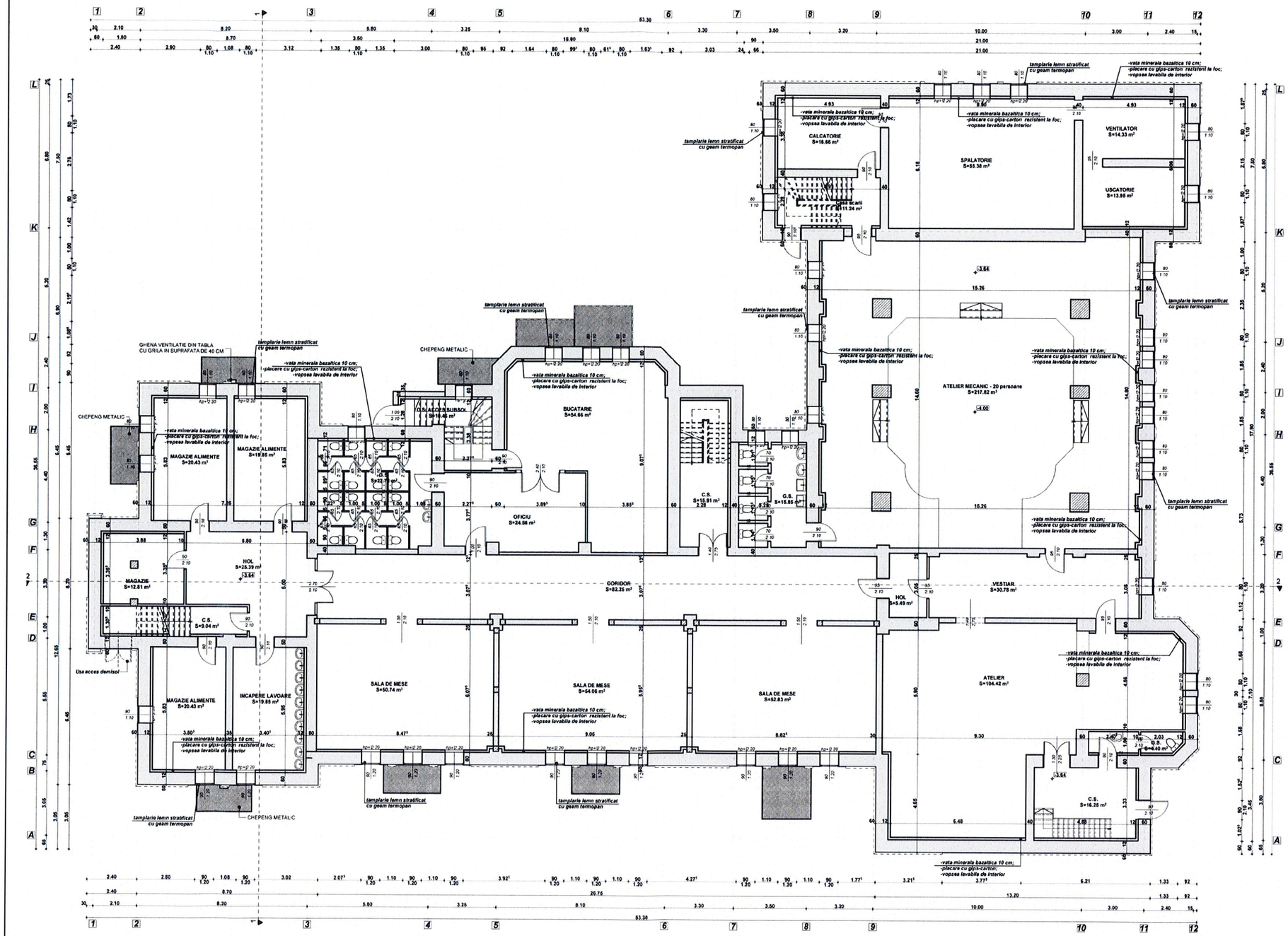
219



VIZAT spre neschimbare! SECRETARIAT

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 realizarea proiectului tehnic, pe perioada executiei se vor respecta normativele si legile in vigoare. 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. Inscrierea lucrarilor se va face doar in urma verificarii documentelor predate pe santier de catre executant, la fata locului.

Nota 2
1. Izolarea termica a peretilor exteriori se face cu un strat de vata minerala bazaltica cu grosimi de 10 cm montat pe fata exterioara a peretilor existenti, format cu fibre de sticla si fixat cu ajutorul adezivului si a diblurilor. Densitatea vatei bazaltice va fi de 65 kg/m³ (tip Rockwool Frontrock Max E sau 42 ori 90 placata cu plasa de sticla si tencuita cu tencuiala decorativa siliconica. Se va folosi adeziv pentru vata bazaltica si se va monta in mod obligatoriu si un strat de amorsa inainte de aplicarea adezivului. Se va folosi un numar de 6 dibluri/mp pentru vata bazaltica



Nota 1:
1. A se consulta impreuna cu documentatia aferenta D.A.L.I.
2. Orice modificare a prezentului proiect se va face numai cu acordul expertului tehnic si a auditorului energetic
3. Dupa realizarea proiectului tehnic, pe perioada executarii se vor respecta normativele si legile in vigoare.
Se vor urmari specificatiile tehnice ale materialelor utilizate in realizarea lucrarii a constructiilor si se vor utiliza numai echipamentele si materialele agrementate. In acelasi timp, constructorul va fi obligat sa asigure si sa respecte normele de protectia muncii si situatiile de urgenta conform legislatiei in vigoare.
4. Inchiderea tamplariei se va face doar in urma verificarii si receptionarii lucrarii 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 fata vrinduita a peretelui existent, armat cu fibre de sticla si fixat cu ajutorul adezivului de 5 cm. Au masa de rezistenta la foc 60 minute (EI 60) si sunt clasificate ca fiind incombustibile (A2 s1, d0). Placile cu gips-carton. Se refac tencuieli pentru a se obtine o suprafata omogena. Inainte de a se monta placile cu gips-carton se va monta si un strat de vata minerala bazaltica de 10 cm grosime montat la interior pe structura metalica pentru sustinerea placilor cu gips-carton.
2. Termoizolarea peretilor subsolului cu un strat de polistiren extrudat de 10 cm sub placa beton grosime montat pentru a proteja hidroizolatia. Pentru peretii exterior se va folosi un strat de polistiren extrudat de 10 cm grosime montat la exterior pe peretele existent.
3. Termoizolarea terasei se va face cu un strat de vata minerala bazaltica de 20 cm grosime montat la exterior pe structura metalica pentru sustinerea placilor cu gips-carton.
4. Tamplaria exterioara se va inlocui cu tamplarie pentru care nu va fi nevoie de lucrari de intretinere periodica. Cu profile metalice de tip aluminiu cu rupere de punte termica, cu geam termopan (tip Ug=1,1 W/m²K, Uf=1,4 W/m²K, g=0,6) si cu aspect placat la exterior si vopsit la interior. Tamplaria va fi dotata cu dispozitive energetice pentru aerisire controlata a spatiilor ocupate si evitarea aparitiei condensului pe elementele anvelopei. In drept cu ferestrele se vor monta glafuri din aluminiu pe exterior si glafuri din pal lap finisat in interior.
5. Bordarea golurilor de la ferestre se face cu vata minerala bazaltica de 2 cm grosime, protejata la exterior cu profile de aluminiu si benzi de tesatura din fibra de sticla la ferestrele noi.

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. 3/2017
		Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I Adresa B-dul Garii Obor, nr. 16, 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 DEMISOL situatie propusa			Plansa nr. A17

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

ORDINUL ARHITECTILOR DIN ROMANIA 5019 Andrei-Daniel FLOREA

VIZAT spre neschimbare SECRETARIAT

221

SALA SPORT

templarie lemn stratificat cu geam termopan

-vata minerala bazaltica 10 cm;
-placare cu gips-carton rezistenti la foc;
-vopsea lavabila de interior

Birou contabilitate S=10.88 m²

Q.S. S=3.84 m²

SAS1 S=1.46 m²

Spat Scarii S=11.24 m²

Scena S=65.75 m²

Cabine scena S=30.26 m²

SALA FESTIVITATI - nr. loc. 275 S=214.00 m²

CURTE ENGLEZA S=13.44 m²

ACCES MUSOIU S=7.20 m²

SALA GIMNASTICA S=72.02 m²

C.S. S=10.23 m²

G.S_H S=4.13 m²

Q.S. S=11.31 m²

HOL S=5.64 m²

SALA DE CLASA - 24 elevi S=42.33 m²

SALA DE CLASA - 24 elevi S=31.33 m²

CORIDOR S=17.26 m²

CORIDOR S=52.79 m²

HOL S=18.63 m²

Usi EI-30-C prevazute cu dispozitive de autoinchidere automata

perete EI60 planseu REI 60

SALA DE CLASA - 30 elevi S=50.86 m²

SECRETARIAT S=19.46 m²

DIRECTOR S=31.27 m²

CANCELARIE S=51.71 m²

INTRARE PRINCIPALA - HOL S=135.60 m²

TABLOU ELECTRIC S=6.26 m²

HOL ACCES S=14.64 m²

G.S. PROFESORI S=6.66 m²

G.S. PROFESORI S=7.60 m²

Usa acces denisol

templarie lemn stratificat cu geam termopan

-vata minerala bazaltica 10 cm;
-placare cu gips-carton rezistent la foc;
-vopsea lavabila de interior

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 realizarea termica a constructiei si se vor
lucrarile numai cu materiale de calitate corespunzatoare. In aceasta etapa, constructorul va lua toate masurile privind
protectia muncii si situatiile de urgenta conform reglementarilor in vigoare.
4. Inlocuirea tamplariei se va face doar in urma verificarii documentelor 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 fata
interioara a peretilor existenti, format din 8 straturi a 8,5 cm cu grosimi astfel: de 7 cm cu densitate de 150 Kg/m³ si
restul de 3 cm cu densitate de 80 Kg/m³, placata cu gips-carton. Se refac tencuielile peretilor si dedesubtul acestora se monteaza soclu de 30 cm inaltime din polistiren
2. Termoizolarea pardoselii subsolului cu un strat de polistiren extrudat de 10 cm sub placa beton grosime minim 20 cm
3. Termoizolarea acoperisului se va face cu un strat de vata minerala bazaltica de 20 cm grosime montat la interior intre capriori
si protejat cu un strat de gips-carton.
4. Tamplaria existenta se inlocuieste cu tamplarie performanta cu rama din lemn stratificat in sistem pentacameral cu profile
multicamerale prevazute cu tratament anti-UV si anti-ciuperci. Cu geam termoizolant (tublu 4-16-4 cu o suprafata totala de
(si a 0,10) cu folosirea unora geamuri cu argon, cu garnituri de etansare intre foi si cu distanteri pe contur din aluminiu
termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu: Sistem antiefractie pentru asigurarea mobilelor si spatiilor ocupate a evaluarea
adoptat conform cu pe elementele inventiei. In functie de necesitate, se vor monta glafuri de aluminiu pe exterior si glafuri
din pal la interior.
5. Bordarea golurilor de la ferestre se face cu vata minerala bazaltica de 2 cm grosime, protejata la exterior cu profile din
aluminiu si tencuiala pe rabit, astfel incat sa se obtina o bordare de minim 10 cm la ferestrele existente.

HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA

PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMÂNIA
NR. 2019
EXPERT TEHNIC

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

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
			Denumire proiect EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I Adresa B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:100
Proiectat	arh.Florea Andrei Dariel		Data august 2017
Desenat	ing. Matei Mihaela		

PLAN PARTER

situatie propusa

Pr. nr. 3/2017
Faza D.A.L.I.
Plansa nr. **A18**

SALA SPORT

SALA DE CLASA - 24 elevi S=42.33 m²

SALA DE CLASA - 24 elevi S=42.32 m²

SALA DE CLASA - 30 elevi S=50.85 m²

SALA DE CLASA - 30 elevi S=51.71 m²

SALA DE CLASA - 30 elevi S=81.73 m²

LABORATOR STIINTE NATURALE S=70.22 m²

LABORATOR FIZICA - 30 elevi S=90.49 m²

SALA DE LECTURA S=10.60 m²

HOL S=7.68 m²

BIBLIOTECA S=29.88 m²

CULOAR S=9.34 m²

GOL SALA FESTIVITATI

SUPANTA SALA FESTIVITATI - nr. loc. 60 S=117.26 m²

Gol Scena

BALCON S=4.08 m²

BALCON S=11.55 m²

G.S. FETE S=11.71 m²

G.S. FETE S=15.85 m²

G.S. BAIETI S=31.37 m²

G.S. S=4.08 m²

C.S. S=28.76 m²

C.S. S=25.76 m²

CORIDOR S=17.25 m²

CORIDOR S=70.94 m²

CORIDOR S=48.50 m²

SPATIU ADMINISTRATOR S=7.59 m²

Casa Scarii S=11.24 m²

-vata minerala bazaltica 10 cm;
-placare cu gips-carton rezistent la foc;
-vopsea lavabila de interior

tamplarie lemn stratificat cu geam termopan

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

Nota 1:
1. A se consulta impreuna cu documentele anexate D.A.L.I.
2. Orice modificare a prezentului proiect se va face numai cu acordul expertului tehnic si a auditorului energetic.
3. Dupa executarea proiectului tehnic, pe perioada executarii se vor respecta normativele si legile in vigoare, se vor urmari specificatiile tehnice ale materialelor utilizate in rezolvarea tehnica a constructiilor si se vor utiliza numai echipamente si materiale agrementate. In amenajarea interioara nu se face uz de materiale periculoase pentru mediu si sanatatea oamenilor, se vor respecta normele de protectia muncii si situatiile de urgenta conform legislatiei in vigoare.
4. Inainte de executarea lucrarilor se va face bine si unitar verificarea dimensiunilor existente pe teren si pe 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 fata interioara a zidurilor existente, armat cu fibra de sticla si fixat cu lipici pentru vata minerala bazaltica cu densitate de min 60 kg/m³ si cu 4 buc/m² dibluri cu talpa de 90 mm si cui de 140 mm. Finisarea se va face cu un strat de glet si vopsea lavabila de interior.
2. Termoizolarea peretilor subsolului cu un strat de polistiren extrudat de 10 cm sub placa beton grosime montat pe fata exterioara a peretilor pe toata inaltimea acestora pana la cota terenului amenajat.
3. Termoizolarea acoperisului se va face cu un strat de vata minerala bazaltica de 20 cm grosime montat la intrados intre capriorii acoperisului cu un strat de gips carton.
4. Tamplaria exterioara se va executa din profile de PVC cu camere interioare prevazute cu profile metalice pentru rigidizare, cu geam termopan dublu 4-16-4, cu o rezistenta la transfer termic de minim 0,77 m²K/W (sau 0,90) cu folii de protectie pentru transport si montaj. Tamplaria va fi dotata cu dispozitive pentru aerisire controlata a spatiilor ocupate si evitarea aparitiei condensului pe elementele anvelopei. In zonele ferestrelor se vor monta glafuri din aluminiu, pe exterior si glafuri din pal lac fenolic in interior.
5. Bordarea golurilor de la ferestre se face cu vata minerala bazaltica de 2 cm grosime protejata la exterior cu profile din aluminiu si benzi de tesatura de fibra de sticla la fiecare fereastra montata.

ORIGINAL ARHITECTOR DIN ROMÂNIA 5019 Andrei-Daniel FLOREA

ASOCIEREA: FLOREA 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			
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017
Desenat	ing. Matei Mihaela		

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA I

Beneficiar: SECTOR 2 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI	Pr. nr. 3/2017
Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I	Faza D.A.L.I.
Adresa: B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti	
PLAN ETAJ 1 situatie propusa	Plansa nr. A19

223

SALA SPORT

CABINET CONSILIERE PSIHOLOGICA S=10.80 m²

G.S. S=3.94 m²

SAS S=1.46 m²

CASA SCARII S=11.36 m²

LABORATOR CHIMIE-30 elevi S=59.86 m²

ANEXA LABORATOR CHIMIE S=28.66 m²

SALA DE CLASA - 32 elevi S=70.80 m²

CORIDOR S=43.10 m²

BALCON S=40.87 m²

SALA DE CLASA - 32 elevi S=57.41 m²

G.S. FETE S=11.71 m²

G.S. FETE S=15.81 m²

SALA DE CLASA - 30 elevi S=70.22 m²

G.S. BAIETI S=31.37 m²

SALA DE CLASA - 24 elevi S=42.33 m²

C.S. S=28.84 m²

CORIDOR S=17.25 m²

CORIDOR S=70.83 m²

CORIDOR S=49.37 m²

MATERIAL DIDACTIC S=5.47 m²

HOL S=2.49 m²

MATERIAL DIDACTIC S=5.06 m²

C.S. S=25.39 m²

BALCON S=8.28 m²

SALA DE CLASA - 30 elevi S=50.85 m²

SALA DE CLASA - 30 elevi S=51.73 m²

SALA DE CLASA - 30 elevi S=51.74 m²

SALA DE CLASA - 32 elevi S=73.79 m²

SALA DE CLASA - 24 elevi S=42.32 m²

tamplarie lemn stratificat cu geam termopan

-vata minerala bazaltica 10 cm; -placare cu gips-carton rezistent la foc; -vopsea lavabila de interior

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

ORDINUL ARHITECȚILOR 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 executarea proiectului tehnic, pe parcursul executarii lucrarilor se vor respecta normativele si legile in vigoare, se vor urmari specificatiile tehnice ale materialelor utilizate in realizarea lucrarilor de constructii si se vor lucra numai echipamente si materiale agrementate. In acelasi timp, constructorul va lua toate masurile pentru protectia muncii si situatiilor de urgenta conform legislatiei in vigoare.
4. Inscrierea tamplariei se va face doar in urma verificari dimensiunilor fiecarui gol in parte de catre executant, la fata locului.

Nota 2
1. Izolarea termica a peretilor exterioari se face cu un strat de vata minerala bazaltica cu grosimi de 10 cm montat pe fata interioara a peretilor exteriori, armat cu fibra de sticla si fixat cu ajutorul adezivului de tip cu masa de lipire si bolt (6 buc/m²) sau A2 s1 d0 placata cu gips-carton. Se aplica tratament preventiv al ciupirii si se monteaza profile si bolturi prefabricate din beton.
2. Termoizolarea parapetelor subsolului cu un strat de polistiren extrudat de 10 cm sub placa beton grosime, montat pe fata parapetelor exterioare. Acest parapet are un strat de hidroizolatie.
3. Termoizolarea soclurilor se va face cu un strat de vata minerala bazaltica de 20 cm grosime montat la exterior intre elementul de sustinere cu un strat de gips carton.
4. Tamplaria exterioara se va inlocui cu tamplarie performanta cu rama din lemn stratificat cu sticla tip termopan, cu performante termice garantate de termopan cazute unde este cazul. Se geam termoizolant (Ug=0,4 W/m²K, cu o rezistenta totala la transfer termic (R ≥ 0,70) cu folie de tip low-e, umplut cu argon, cu garnituri de etansare interioare si perimetrale tip spacer, cu rama din lemn stratificat termoizolant. Tamplaria va fi dotata cu dispozitive speciale pentru permisa ventilarii a spatiilor ocupate si evitarea aparitiei condensului pe elementele anvelopei. In dreptul ferestrelor se vor monta glafuri din aluminiu pe exterior si glafuri din pal lp fenolic in interior.
5. Bordarea golurilor de la ferestre se face cu vata minerala bazaltica de 2 cm grosime, protejate la exterior cu profile din aluminiu si tencuiti la interior cu tencuiala de tip fibra de sticla si finisate cu vopsea lavabila.

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

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

SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:100
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data
Desenat	ing. Matei Mihaela		august 2017

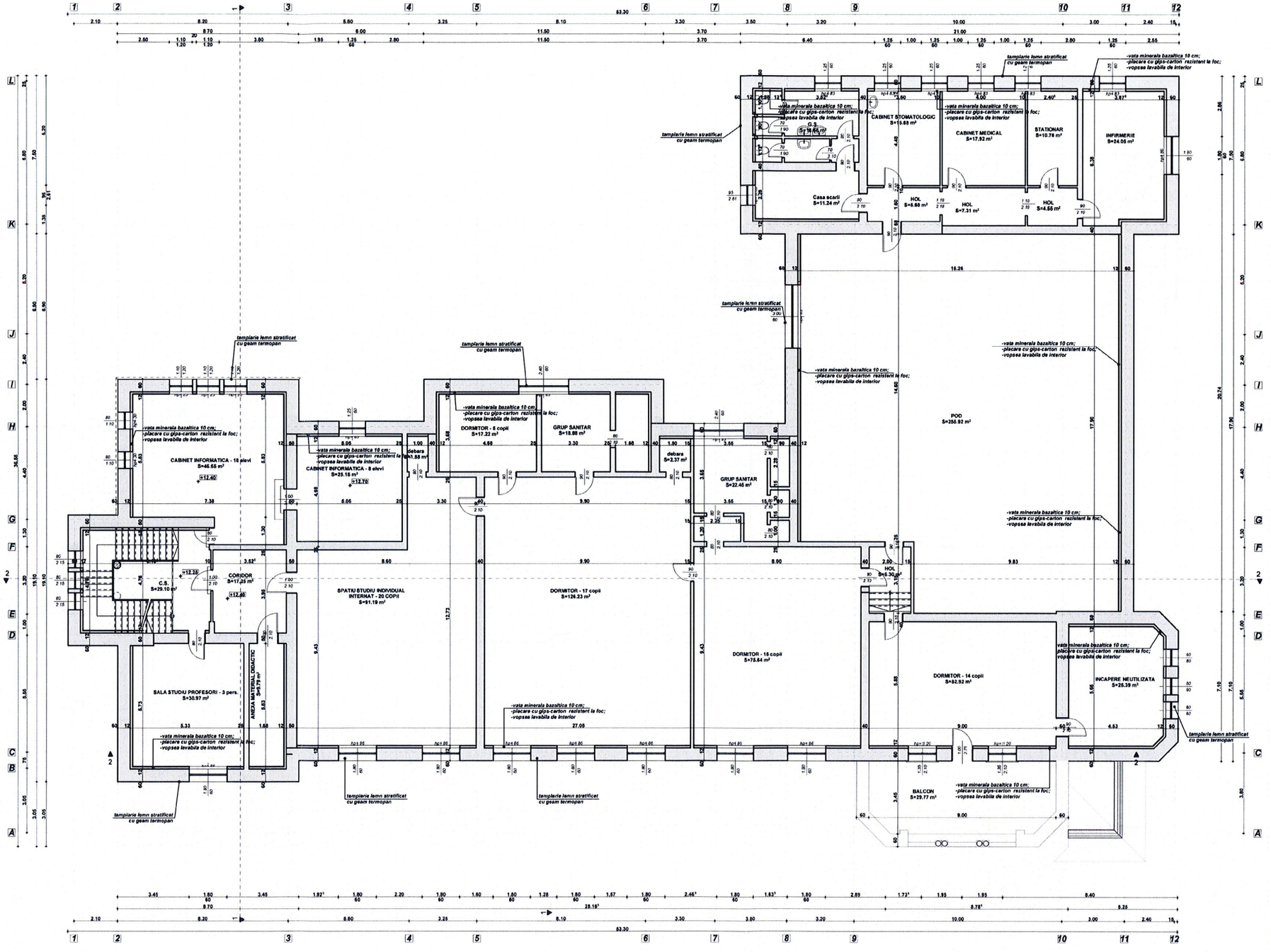
Beneficiar: SECTOR 2 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI
Pr. nr. 3/2017
Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I
Faza D.A.L.I.
Adresa B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti

PLAN ETAJ 2

situatie propusa

Planșa nr. A20

224



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 executarea proiectului tehnic pe perioada executarii se vor respecta normativele si legile in vigoare.
Se vor utiliza numai echipamentele si materialele agrementate, in anvelopa cladirii. Constructorul va fi toate masurile privind protectia muncii si situatiile de urgenta conform legislatiei in vigoare.
4. Inlocuirea tamplariei se va face doar in urma verificarii amanuntite 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 fata interioara a peretilor existenti, armat cu fibre de sticla si finisat cu grund adeziv de 7 kg/t cu consum de 0,2 kg/mp si sa. A2 s1 d0 placata cu gips carton. Se vor folosi numai materiale si sisteme care sa permita evacuarea vaporilor de apa.
2. Termoizolarea planseelor subsolului cu un strat de polistiren extrudat de 10 cm sub placa beton grosime montat peste hidroizolatia existenta dupa aplicarea unui strat de hidroizolatie.
3. Termoizolarea acoperisului se va face cu un strat de vata minerala bazaltica de 20 cm grosime montat la interior intre capriori si protejat cu un strat de gips carton.
4. Tamplaria existenta se inlocuieste cu tamplarie pentru care nu sunt cerinte de performanta energetica, cu profile metalice prevazute cu termobariera (acolo unde este cazul). Se pot folosi tamplarii termoizolante (Ucw ≤ 1,6 W/m²K) cu sticla tip dublu geam cu umplut cu argon cu garnituri de etansare intre foi de geam si profile cu cel putin 5 camere termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu dispozitive pentru aerisirea controlata a spatiilor ocupate si eventual aparate condensatie pe elementele anvelopei. In proiect/ferestrele se vor monta glafuri din aluminiu pe exterior si glafuri din pal pe interior.
5. Bordarea golurilor de la ferestre se face cu vata minerala bazaltica de 2 cm grosime protejata la muchi cu profile din aluminiu si benzi de tesatura de fibra de sticla la ferestre si inchizite.

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

PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMÂNIA
MEDIE
Nr. 3220
AI, AU
EXPERT TEHNIC

HARD EXPERT CONSULTING S.R.L.

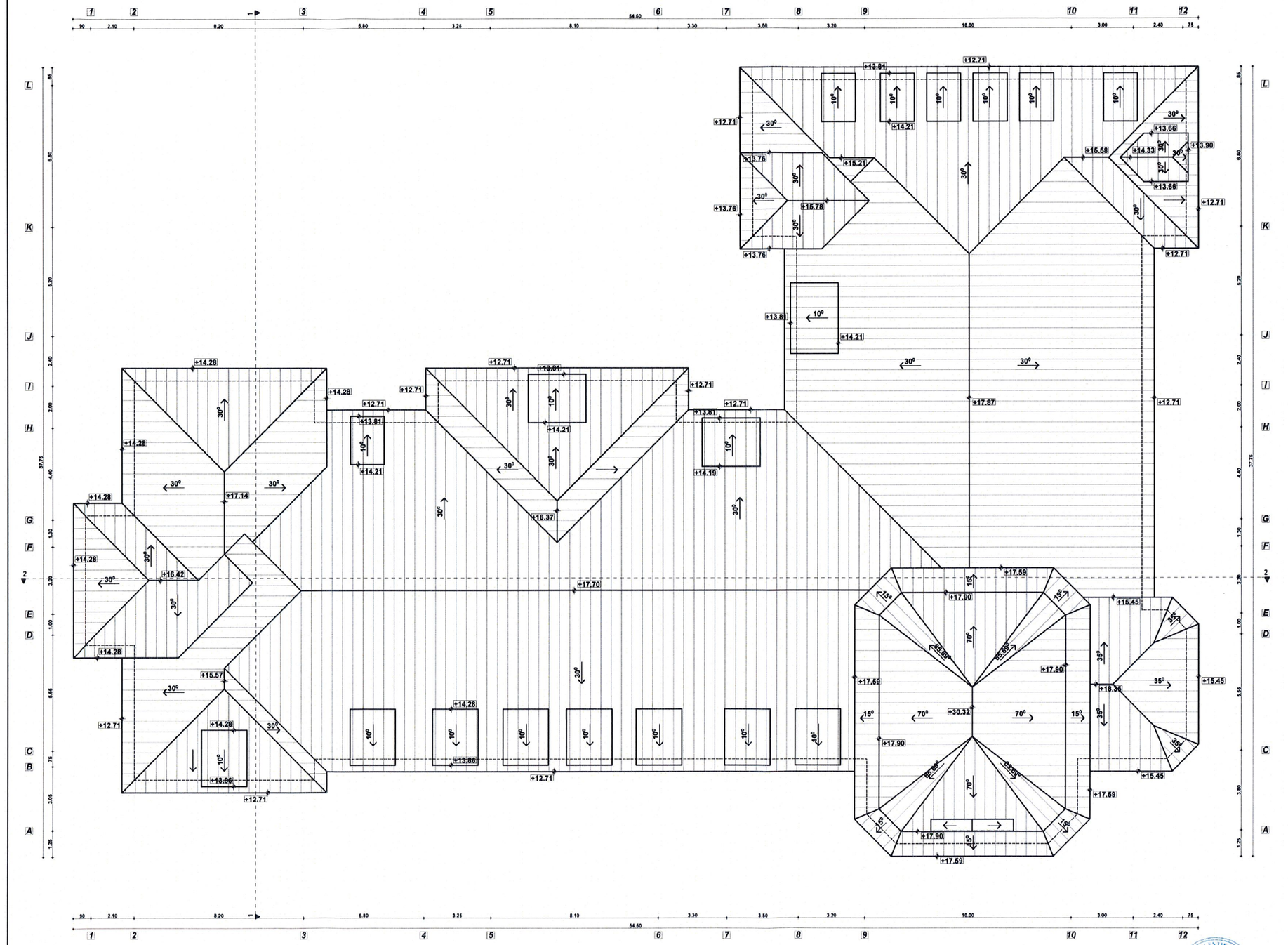
MANEA VALENTINA-CRISTINA
ROMÂNIA
MEDIE
Nr. 00661
AI, IU
EXPERT TEHNIC

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

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. 3/2017
			Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I** Adresa **B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza D.A.L.I.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	**PLAN MANSARDA**
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		Data august 2017	**situatie propusa**
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel			Plansa nr. **A21**
Desenat	ing. Matei Mihaela			

VIZAT spre neschimbare, SECRETAR,

225



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 rezolvarea termica a constructiei si se vor
utiliza numai echipamente si materiale agrementate. In acest fel, constructorul va fi tot timpul informat in general
privind eventualele modificari si actualizari de urgenta conform legislatiei in vigoare.
4. Inscrierea lucrarilor se va face doar in urma verificarii amanuntite facand pasi pe cale 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 fata
interioara a peretilor exteriori, pentru cutia cu bloc de sticla a holului cu grosime de 7 cm, cu clasa de reactie la foc E0 (conform
SR EN 13501-1:2007+A1:2010), placata cu gips-carton. Se aplica tencuieli pentru a se monta mozaic, borduri si pentru vopsit
de exterior.
2. Termoizolarea pardoselii subsolului cu un strat de polistiren extrudat de 10 cm sub placa beton grosime montat peste
pardoseala existenta dupa aplicarea unui strat de hidroizolatie.
3. Termoizolarea acoperisului se va face cu un strat de vata de sticla minerala bazaltica de 20 cm grosime montat la interior intre capriori
si peste el cu un strat de gips carton.
4. Tamplaria ce inlocuieste tamplaria performanta cu rama din lemn stratificat in sistem particularizat cu profile
metalice galvanizate de rama sarcina cu sticla unde este cazul. Se pastreaza termoizolant dublu 4-16-4, cu o suprafata totala low-e
de 0,70 cu actiuni pentru protejarea unghiul pungilor cu gamma de asigurare interioara si pentru pe cu cortinuri grele pentru
termizolante. Tamplaria va fi dotata cu dispozitive-fereastre pentru aerisirea corpurilor si spatiilor ocupate si evitarea
aparitiei condensului pe elementele anumite, in acest fel ferestrele se vor monta glafuri din aluminiu pe exterior si glafuri
din polistiren pe interior.
5. Bordarea gaurilor de la ferestre se face cu vata minerala bazaltica de 2 cm grosime, protejate la munca cu profile de
aluminiu, iar benzi de tesatura din fibre de sticla la ferestrele noi.

ORDINUL ARHITECTILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA

ASOCIERE:
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

PAVEL GH. CONSTANTIN

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:100
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017
Desenat	ing. Matei Mihaela		

Beneficiar: SECTOR 2 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI
Pr. nr. 3/2017
Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I
Faza D.A.L.I.
Adresa: B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti

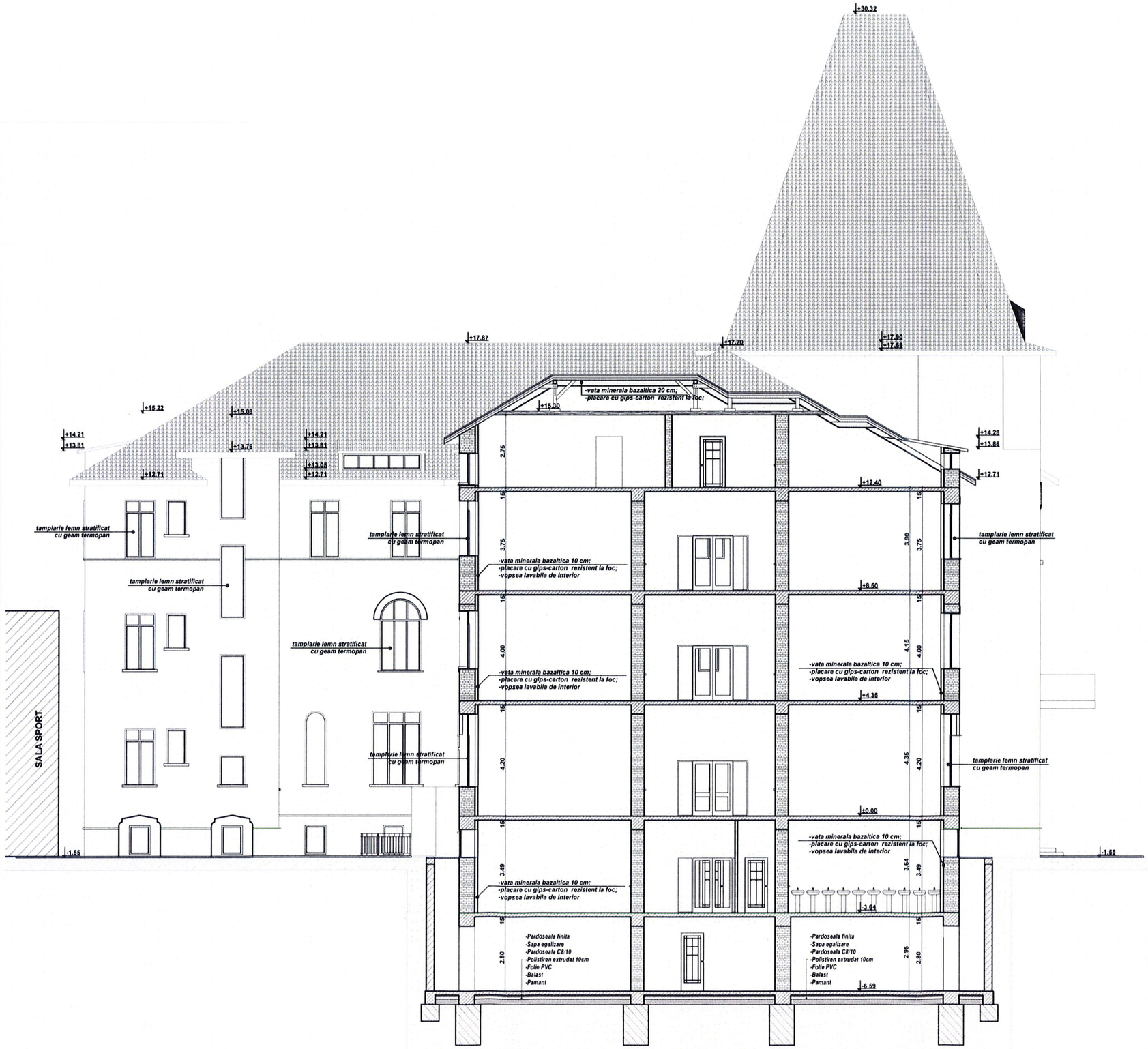
PLAN INVELITOARE

situatie propusa

Plansa nr. **A22**

VIZAT spre neschimbare SECRETAR

226



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

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

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00661
AE 1
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA

SOCIETATEA COMERCIALĂ HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI, ROMÂNIA

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

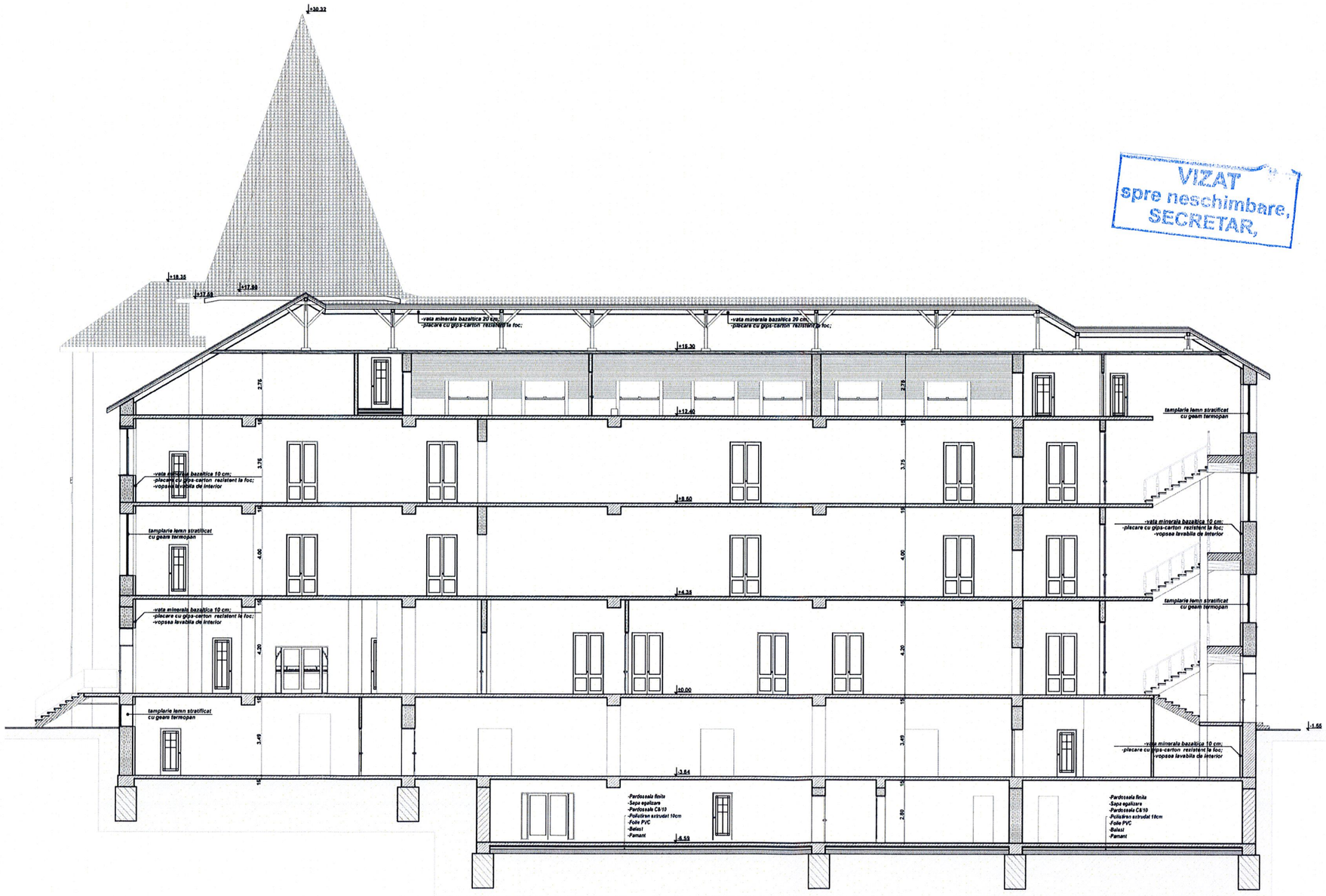
Nota 1:
1. A se consulta impreuna cu documentele aferente D.A.L.I.
2. Orice modificare a prezentului proiect se va face numai cu acordul expertului tehnic si a auditorului energetic
3. Dupa elaborarea proiectului tehnic, pe perioada executiei se vor respecta normativele si legile in vigoare se vor urman 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 fata interioara a peretilor 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, placata cu gips-carton. Se reface trotuarul perimetral al cladirii si se monteaza inclusiv borduri prefabricate din beton
2. Termoizolarea pardoselei subsolului cu un strat de polistiren extrudat de 10 cm sub placa beton grosime montat peste pardoseala existenta dupa aplicarea unui strat de hidroizolatie
3. Termoizolarea sarpantei se va face cu un strat de vata minerala bazaltica de 20 cm grosime montat la interior intre capriori si protejat cu un strat de gips-carton
4. Tâmplăria existenta se inlocuieste cu tâmplărie performantă cu ramă din lemn stratificat in 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/fantelgrile 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 pal tip helolit 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

~~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.: 3/2017
		Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I	Faza D.A.L.I.
		Adresa: B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti	

SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara	SECTIUNE TRANSVERSALA 1-1	Plansa nr.
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:100	situatie propusa	A23
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data		
Desenat	ing. Matei Mihaela		august 2017		

227



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 realizarea proiectului tehnic, pe perioada executarii lor vor respecta normativele si legile in vigoare. Se vor urmari specificatiile tehnice ale materialelor utilizate in realizarea termica a constructiei si se vor lucra numai de catre personale calificate.
4. Inainte de executarea lucrarilor se va face dovada existentei autorizatiei de construire si a planului de prevenire si protectie a muncii si situatiile de urgenta, conform legislatiei in vigoare.
5. Inainte de executarea lucrarilor se va face dovada verificarii dimensiunilor facute pe planurile 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 fata interioara a peretilor exteriori, armat cu fibre de sticla si finisat cu gruind astfel de 7 mm. Izolarea termica se face cu placi de vata bazaltica de 10 cm (tip A sau G) sau 40 cm placata cu gips-carton. Se refac tencuieli pentru tot al cladirii si se monteaza inclusiv borduri pentru colturi de beton.
2. Termoizolarea pardoselii subsolului cu un strat de polistiren extrudat de 10 cm sub placa beton grosime, montat pe o bariera de vapori si hidroizolatie.
3. Termoizolarea acoperisului se va face cu un strat de vata minerala bazaltica de 20 cm grosime, montat la interior intre capriori si placat cu un strat de gips carton.
4. Tamplaria exterioara se inlocuieste cu tamplarie performanta cu rama din lemn stratificat cu profile multicamerale, geamuri de tip termopan cu trei foi de sticla, unde este cazul, cu geam termoizolant (tublu A 16-4, cu o suprafata totala de 0,9 m²) cu spatiul dintre geamuri umplut cu argon, cu garnituri de asigurare intre foi si cercevele si pe contururi si cu profile de termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu dispozitive electronice pentru semnalizarea controlului a spatiului ocupat si evacuarea acestuia considerata pe elementele anvelopei. In pragul ferestrelor se vor monta glafuri din aluminiu pe exterior si glafuri din pal lac la 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 rezistenta din fibra de sticla la ferestrele noi/vechi.

ROMANIA C.C.I. ALEXANDRIA SERVICIUL REGISTRE PERSOANE FIZICE Nr. 00661 AF.I.

ROMANIA PAVEL GH. CONSTANTIN AF.I. NR. 2204

ORDINUL ARHITECTILOR DIN ROMÂNIA 5019 Andrei-Daniel FLOREA

HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI, ROMÂNIA

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

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
				Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I
				Adresa: B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara	SECTIUNE LONGITUDINALA 2-2
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:100	
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	situatie propusa
Desenat	ing. Matei Mihaela			

Pr. nr.: 3/2017
Faza: D.A.L.I.
Plansa nr.: **A24**

228



VIZAT spre neschimbare, SECRETAR

PAVEL GH. CONSTANTIN ROMÂNIA NR. 250 A1, A2 INGINER EXPERT TEHNIC

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 fata interioara a peretilor 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 placata cu gips-carton. Se reface trotuarul perimetral al cladirii si se monteaza inclusiv borduri prefabricate din beton.
2. Termoizolarea pardoselei subsolului cu un strat de polistiren extrudat de 10 cm sub placa beton grosime; montat peste pardoseala existenta dupa aplicarea unui strat de hidroizolatie.
3. Termoizolarea sarpantei se va face cu un strat de vata minerala bazaltica de 20 cm grosime; montat la interior intre capriori si protejat cu un strat de gips-carton.
4. Tâmplăria existentă se înlocuieşte cu tâmplărie performantă cu ramă din lemn stratificat în sistem pentacameral, cu profile metalice galvanizate de rainforsare (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 foi şi cercevele şi pe conturul geamurilor termoizolante. Tâmplăria va fi dotată cu dispozitive/fanteziţe 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 pal tip frezat in interior.
5. Bordarea golurilor de la ferestre se face cu vata minerala bazaltica de 2 cm grosime; protejate la mustiri cu profile din aluminiu si benzi de tesatura din fibra de sticla la ferestrele inlocuite.

MANEA VALENTINA-JULIANA ROMÂNIA M.D.R.T.

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA 5019 Andrei-Daniel FLOREA

HARD EXPERT CONSULTING SOLUTION

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

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
				Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I
				Adresa B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara	FATADA PRINCIPALA
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:100	
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	situatie propusa
Desenat	ing. Matei Mihaela			

Pr. nr.:	3/2017
Faza	D.A.L.I.
Plansa nr.	A25

225



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 fata interioara a peretilor 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, placata cu gips-carton. Se reface trotuarul perimetral al cladirii si se monteaza inclusiv borduri prefabricate din beton
2. Termoizolarea pardoselei subsolului cu un strat de polistiren extrudat de 10 cm sub placa beton grosime, montat peste pardoseala existenta dupa aplicarea unui strat de hidroizolatie
3. Termoizolarea sarpantei se va face cu un strat de vata minerala bazaltica de 20 cm grosime, montat la interior intre capriori si protejat cu un strat de gips-carton
4. Tâmplăria existentă se înlocuieste cu tâmplărie performantă cu ramă din lemn stratificat în sistem pentacameral, cu profile metalice galvanizate de rantforsare (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 apartiei condensului pe elementele anvelopei. In dreptul ferestrelor, se vor monta glafuri din aluminiu pe exterior si glafuri din pal tip helolit 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

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00661

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

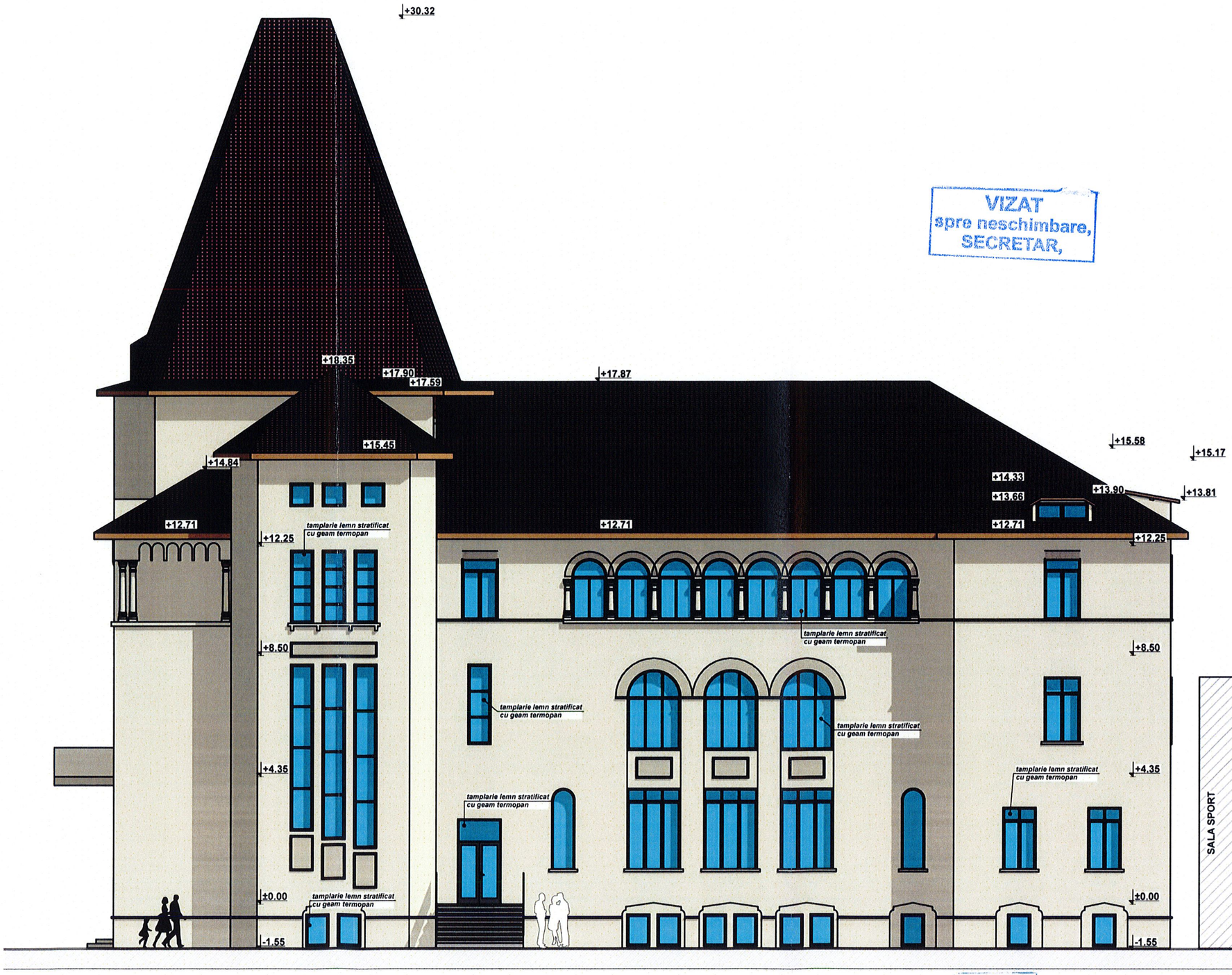
SOCIETATEA COMERCIALA HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCURESTI

PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMANIA
MLPAT
NR. 250
EXPERT TEHNIC

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

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.: 3/2017
			Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I Adresa: B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti	Faza D.A.L.I.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	FATADA LATERALA STANGA situatie propusa
Sef proiect	ing. Popescu Claudia			Plansa nr. A26
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data august 2017	
Desenat	ing. Matei Mihaela			

230



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

PAVEL GH. CONSTANTIN
ROMÂNIA
MLPAT
Nr. 250
A1, A3
INGINER EXPERT TEHNIC

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
MDRT
Nr. 00661
AE1
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

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 urman 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 protecta 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 faţa interioara a pereţilor 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, placata cu gips-carton. Se reface trotuarul perimetral al cladirii si se monteaza inclusiv bordurii prefabricate din beton.
2. Termoizolarea pardoselei subsolului cu un strat de polistiren extrudat de 10 cm sub placa beton grosime, montat peste pardoseala existenta dupa aplicarea unui strat de hidroizolatie
3. Termoizolarea sarpantei se va face cu un strat de vata minerala bazaltica de 20 cm grosime, montat la interior intre capriori si protejat cu un strat de gips-carton
4. Tâmplăria existentă se înlocuieste cu tâmplărie performantă cu ramă din lemn stratificat 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 contorul geamurilor termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu dispozitive/fanteligrile 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 pal tip helolit 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 tesalura din fibra de sticla la ferestrele inlocuite

ORDINUL ARHITECŢILOR DIN ROMÂNIA
5019
Andrei-Daniel FLOREA

SOCIETATEA COMERCIALĂ HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCUREŞTI - ROMÂNIA

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

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

SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara
Sef proiect	ing. Popescu Claudia		1:100
Proiectat	arh.Florea Andrei Daniel		Data
Desenat	ing. Matei Mihaela		august 2017

Beneficiar: **SECTOR 2 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI**

Pr. nr.: 3/2017

Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I**
Adresa **B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti**

Faza **D.A.L.I.**

FATADA LATERALA DREAPTA

situatie propusa

Plansa nr. **A27**

231



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 fata interioara a peretilor 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, placata cu gips-carton. Se reface trotuarul perimetral al cladirii si se monteaza inclusiv borduri prefabricate din beton.
2. Termoizolarea pardoselei subsolului cu un strat de polistiren extrudat de 10 cm sub placa beton grosime, montat peste pardoseala existenta dupa aplicarea unui strat de hidroizolatie.
3. Termoizolarea sarpantei se va face cu un strat de vata minerala bazaltica de 20 cm grosime, montat la interior intre capriori si protejat cu un strat de gips-carton.
4. Tâmplăria existentă se înlocuieste cu tâmplărie performantă cu ramă din lemn stratificat în sistem pentacameral, cu profile metalice galvanizate de rainforsare (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 foc și cercevele și pe conturul geamurilor termoizolante. Tamplaria va fi dotata cu dispozitivel/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 pal lip hieroli 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.

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

MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00661

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

CATEGORIA DE IMPORTANTA "C"
ZONA CLIMATICA II

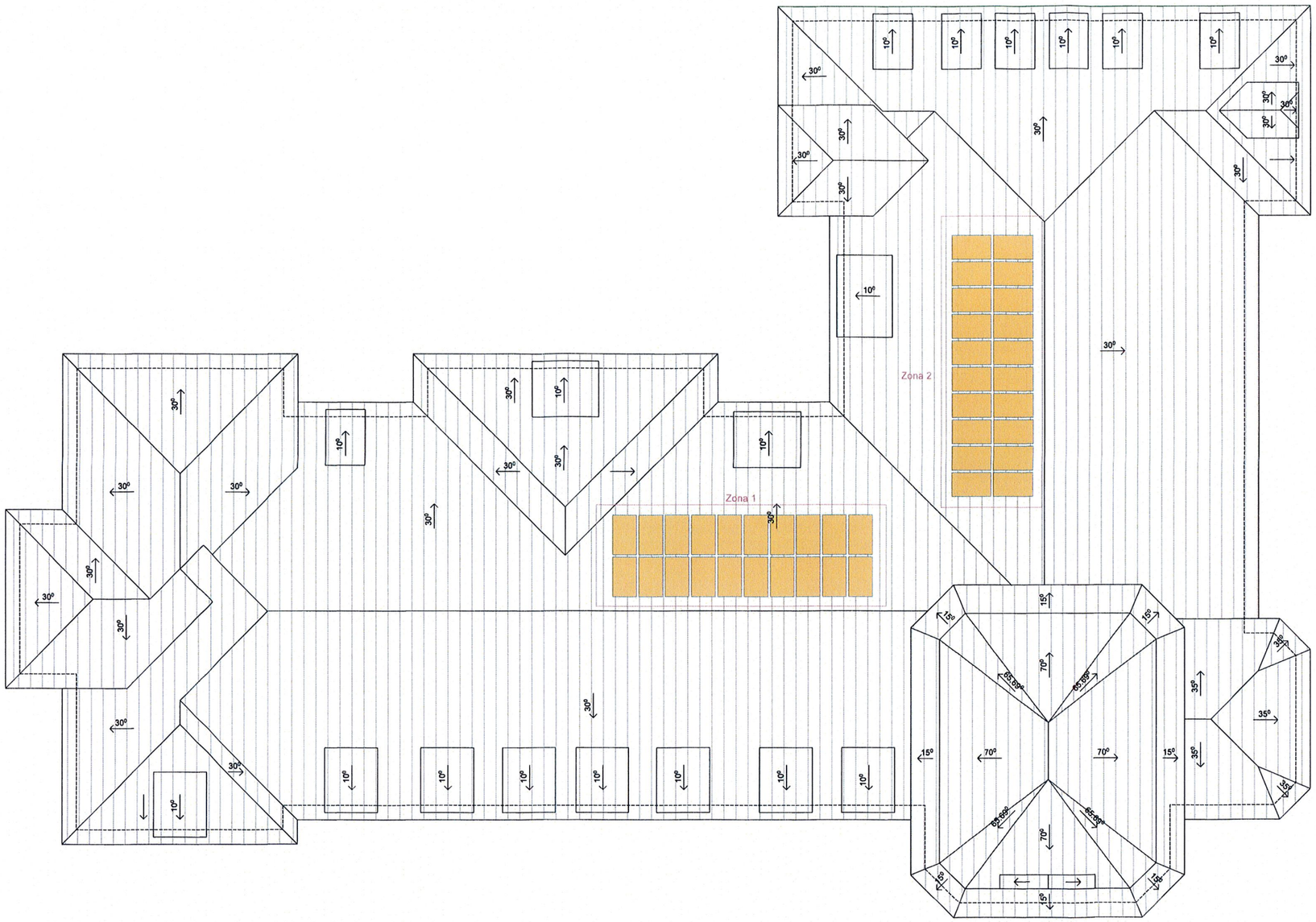
ASOCIEREA: S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. S.C. TEHNO CONSULTING SOLUTION S.R.L. LIDER ASOCIERE: S.C. HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. J10/11544/220		Beneficiar: SECTOR 2 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI	Pr. nr.: 3/2017
		Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I Adresa: B-dul Garii Obor, nr. 16, 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. **A28**

232



VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

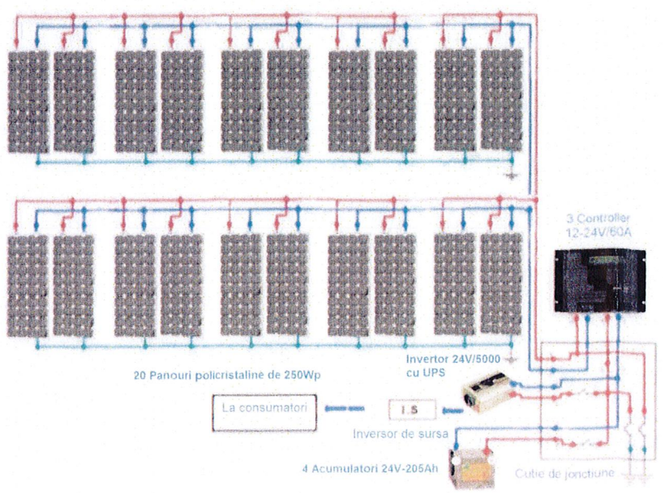
LEGENDA INSTALATII ELECTRICE:

Panou fotovoltaic policristalin 250Wp

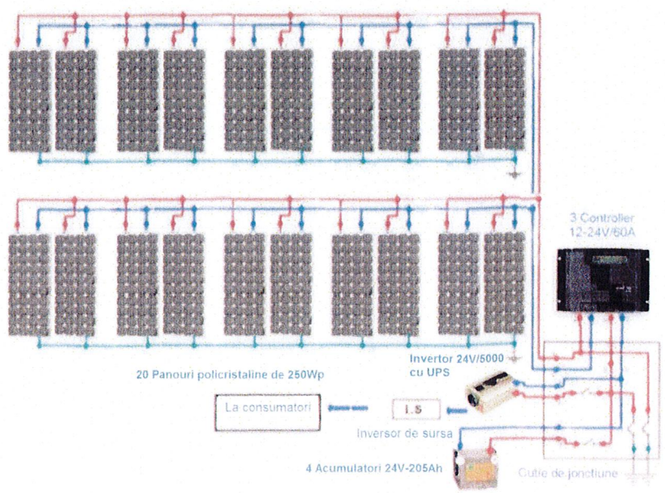
Sistemul de panouri fotovoltaice de 10kWp prevazut pentru cele doua zone de pe acoperisul scolii nr. 22 va cuprinde minim:

- 40 Panouri policristaline 250 Wp
- 2 Invertor 24V/6000 cu sistem UPS
- 6 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
- 2 Tablouri electrice cu sigurante si sistem de protectie
- 16 Acumulatori cu gel – 12V/200Ah
- Infrastructura de acoperis (profile de aluminiu, suporti de inox pentru acoperis, suruburi, piulite, cleme de capat si de mijloc, etc.)

SCHEMA DE PRINCIPIU SISTEM FOTOVOLTAIC 1 - ZONA 1



SCHEMA DE PRINCIPIU SISTEM FOTOVOLTAIC 2 - ZONA 2



NOTA:

Pentru protectia mediului inconjurator se propune ca energia consumata sa fie asigurata de o sursa de energie alternativa si anume montarea pe acoperisul cladirii, a 40 panouri fotovoltaice de 250Wp cu o putere instalata de cca. 10 kWp. Sistemul propus este impartit in 2 zone, in special pentru siguranta in exploatare, avand in vedere faptul ca productia de varf este asigurata in lunile de vara cand este perioada vacantei si consumul energetic este redus.

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. 11.400 kWh/an, iar pentru asigurarea consumatorilor, in principal al spatiilor comune se va utiliza cca. 8.900 kWh/an (datorita vacantei de vara cand consumul energetic al scolii este redus)

Avand in vedere faptul ca energia electrica consumata pe an in cadrul scolii este de cca. 16.500,00kWh/an, rezulta ca prin implementarea sistemului fotovoltaic propus se va asigura un procent de cca. 54% din sursa de energie alternativa.

Tabloul electric ce va distribui energia electrica din sursa regenerabila va fi echipat cu aparatura care sa asigure comutarea automata pe sursa de baza si invers, functie de puterea produsa.

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.: 3/2017
			Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I Adresa B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti	Faza D.A.L.I
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	PLAN INVELITOARE - SISTEM PANOURI FOTOVOLTAICE - 10kWp situatie propusa	Planșa nr. IE 01
Sef proiect	ing. Popescu Claudia				
Proiectat	ing. Adam Adrian		Data august 2017		
Desenat	ing. Adam Adrian				

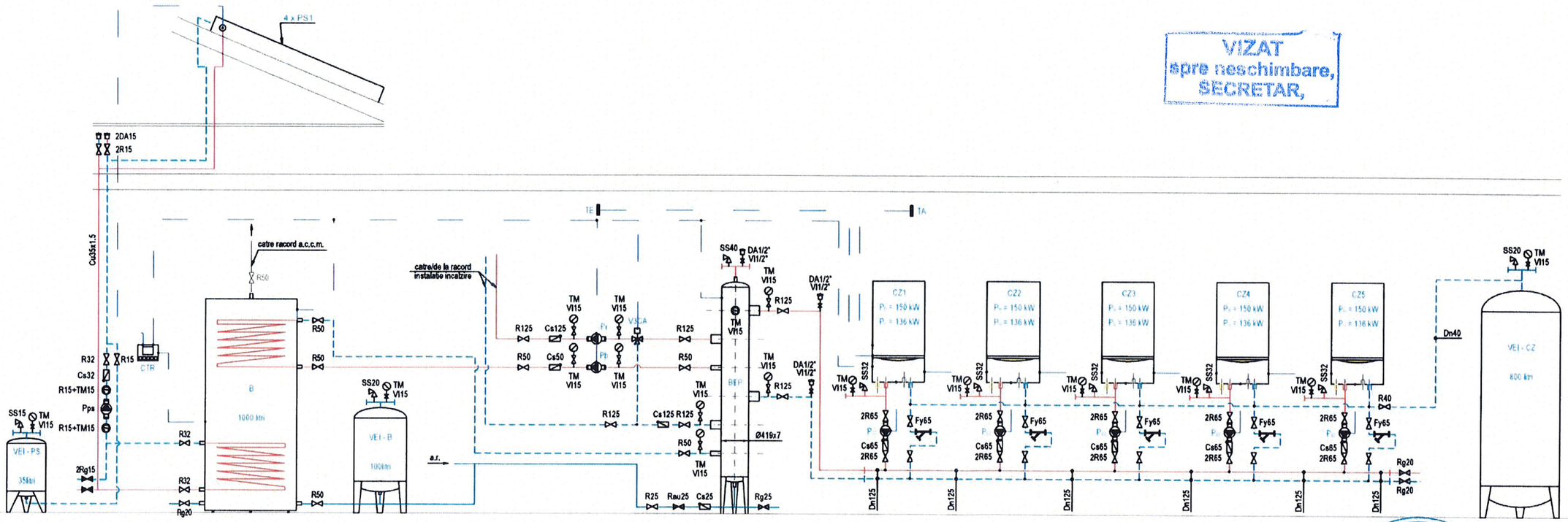


VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,

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 Denumire proiect: EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I Adresa:B-dul Garii Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara 1:100	PLAN INVELITOARE - POZITIONARE PANOURI SOLARE situatie propusa
Sef proiect	ing. Popescu Claudia			
Proiectat	ing. Starpitu Florin		Data august 2017	
Desenat	ing. Starpitu Florin			

Pr. nr. 3/2017
Faza D.A.L.
Plans nr. IT 0

VIZAT
spre neschimbare,
SECRETAR,



MANEA V. VALENTINA-IULIANA
ROMÂNIA
M.D.R.T.
Nr. 00661
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.: 3/2017
				Denumire proiect: **EFICIENTIZARE ENERGETICA PRIN REABILITARE/MODERNIZARE A SCOLII NR. 64 FERDINAND I** Adresa:**B-dul Garil Obor, nr. 16, sector 2, Mun. Bucuresti**	Faza **D.A.L.I.**
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara %	**SCHEMA CENTRALA TERMICA** **situatie propusa**	Plansa nr. **IT 02**
Sef proiect	ing. Popescu Claudia				
Proiectat	ing. Starpitu Florin		Data august 2017		
Desenat	ing. Starpitu Florin				

HARD EXPERT S.R.L. BUCUREȘTI-ROMÂNIA

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 ȘCOLII NR. 64 FERDINAND I"

PRIMAR,

TOADER MUGUR-MIHAI

ROMÂNIA
PRIMAR
SECTORUL 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 SCOLII NR. 64 "FERDINAND I"

a) Valoarea totala a investitiei (INV):
- 5.594.313,59 lei inclusiv TVA din care constructii-montaj (C+M) – 3.717.532,96 lei
- 4.706.590,55 lei fara TVA din care constructii-montaj (C+M) – 3.123.977,28 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

Tinta obiectivului de investitie a fost atinsa prin aplicarea pachetului de solutii PS1 in care sunt cuprinse urmatoarele masuri:

- **Masura C_1**

  - Izolarea termica a fatadei, parte opaca – pereti exteriori, pe fata interioara a acestora, cu vata minerala de natura bazaltica de 10 cm grosime placata cu rigips - S = 3523,49 mp ;

- **Masura C_2**

  - termoizolarea invelitorii cu un strat de vata minerala de natura bazaltica de 20 cm grosime, montat sub invelitoare si placat cu rigips - S = 1637,00 mp;

- **Masura C_3**

  - izolarea termica a planseului pe sol al subsolului cu polistiren extrudat de 10 cm grosime, protejat cu un strat de sapa, dupa desfacerea pardoselilor existente - S = 482,00 mp;

- **Masura F_1**:

  - înlocuirea tâmplăriei exterioare existente inclusiv a celei aferente accesului in cladire, cu tâmplărie performantă, cu ramă din lemn stratificat cu geam triplu termoizolant - S = 529,02 mp;

- **Sistem de incalzire si furnizare apa calda de consum**

Pentru eficientizarea energetica a instalatiilor de incalzire, cladirea scolii va fi dotata cu centrala termica in condenstatie si panouri solare pentru producerea apei calde menajere.

Centrala termica va fi dotata cu urmatoarele utilaje si echipamente:

- Baterie de cazane murale de perete, in condensatie, cu arzator presurizat, finctionare pe gaze naturale si tiraj fortat, cu puterea termica nominala P_N = 150[kW] x 5[buc];
- Panouri solare, cu 30 tuburi vidate, cu jaluzele de protectie la suprasarcina x 4[buc];
- Vase de expansiune inchise, cu membrana;
- Boiler pentru producerea apei calde menajere, cu doua serpentine, cu volumul util V_U = 1000[litri] x 1[buc];
- Butelie de egalizare a presiunii si separare a circuitelor principale, de cele secundare x 1[buc];
- Vana de amestec cu 3 cai si servomotor, pe circuitul de incalzire, comandata in functie de temperatura exterioara;
- Conducte din otel, pentru vehicularea apei calde, in centrala termica;
- Pompe cu turatie variabila, pentru recircularea apei;

SOCIETATEA COMERCIALA HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI - ROMÂNIA

VIZAT
spre neschimbare
SECRETAR

- Vase de expansune inchise, cu membrana x 3[buc];
- Modul de automatizare, masura si control – tip "master" x 1[buc];
- Modul de automatizare – tip "slave" x 4[buc];
- Sonda termica, montata la exteriorul cladirii;
- Sonda temperatura ambientala montata in incaperea ce ma dezavantalata d.p.d.v. termic;
- Statie neutralizare condens x 2[buc];
- Statie dedurizare apa x 1[buc];
- Sistem de colectare evacuare a gazelor rezultate din procesul de ardere;

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

- o sursa permanenta de producere a energiei termice - cazan cu functionare pe gaze naturale;
- o sursa alternativa de producere a energiei termice - panouri solare.

Sistemul solar va fi format din:

- 4[buc] x panou solar cu 30 tuburi vidate tip 58 - 1800 [mm], ce vor fi montate pe acoperisul cladirii, cu orientarea "sud";

Puterea termica nominala instalata va fi P_N = 750 [kW], iar cazanele vor avea randamentul termic minim η = 98[%].

- **Instalatii electrice**

Se vor reabilita urmatoarele 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

Pentru producerea energiei electrice (pentru consumul cladirii analizate) se propune un sistem fotovoltaic off-grid de 10kW putere instalata ce poate furniza circa 34 de kWh, medie zilnica anuala. 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.

Economia de energie

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 **320,10 kW/m^2 an** se observa ca prin aplicarea **pachetului de masuri PS1** avem **q_T = 107,89 kW/m^2 an** ceea ce va conduce la realizarea unei economii de energie de **66,30 %** si încadrarea construcţiei în clasa energetică **"A"**, clădirii atribuindu-i-se **nota 100**.

c) Indicatori financiari, socio-economici, de impact, de rezultat/operare, stabiliti in functie de specificul si tinta obiectivului de investitii

Avand in vedere specificul si tinta obiectivului de investitie avem urmatorii indicatori de impact:

- o economie de energie pentru incalzire de 68,00 %
- un consum specific de energie pentru incalzire, pentru zona climatica II de 93,19 KWh/mp an
- o scădere a emisiilor echivalent CO2 faţă de emisiile iniţiale de : 66.24%
- o reducere a consumului de energie faţă de consumul iniţial de : 66.29%

Scaderea anuala estimata a gazelor cu efect de sera (echivalent tone CO2):

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 334,92 echivalent tone CO2

SOCIETATEA COMERCIALA HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCUREŞTI - ROMÂNIA

VIZAT
spre neschimbare
SECRETAR

- Valoare la finalul implementarii proiectului – 113,08 echivalent tone CO2 (22,46 $kgCO^2$/mp/an)

Consumul anual de energie primara din surse regenerabile (kwh/an) total

- Valoare la inceputul implementarii proiectului – 0 kwh/an
- Valoare la finalul implementarii proiectului – 67.509,96 kwh/an

d) **Durata de executie a lucrarilor:** 9 luni

Proiectant

SC HARD EXPERT CONSULTING SRL

SOCIETATEA COMERCIALĂ HARD EXPERT CONSULTING S.R.L. BUCUREȘTI - ROMÂNIA