

AUDIT ENERGETIC(AE) si RAPORT DE AUDIT ENERGETIC(RAE)
Nr 2087//10.02.2023
FAZA PRELIMINARA

Adresa amplasament:

Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges



Faza: Audit Energetic(AE) si Raport de Audit Energetic(RAE)

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila , Consiliul Local al Municipiului Pitesti



Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

Elaborare AE si RAE:

LISTA DE SEMNATURI:

SC Energy Star Consulting SRL, Piata Presei Libere Nr1, Sector 1, Bucuresti.



Auditor Energetic C&I gradul I, atestat MDRL nr. DA 2038

Ing.OCHEA ION



Prezenta lucrare este protejata prin copyright. Orice reproducere, scanare, punere la dispozitie publica cu scop commercial sau gratuit este strict interzisa fara acordul titularului si se pedepseste conform legislatiei in vigoare.

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

CONTINUTUL DOSARULUI DE AUDIT ENERGETIC:

- **AUDITUL ENERGETIC – Teatru Alexandru Davila, Pitesti, Jud Arges**
- **RAPORTUL DE AUDIT ENERGETIC**
- **PLAN DE MASURI PENTRU EFICIENTA ENERGETICA**
 - **Reducerea consumului energetic,**
 - **Economisirea resurselor naturale, energie primara,**
 - **Reducerea emisiilor de CO₂ in atmosfera,**
 - **Cresterea independentei energetice fata de furnizorii de energie.**

CUPRINS

OBIECTUL SI SCOPUL LUCRARIII

1. Prezentarea generala a cladirii

- 1.1. Elemente arhitecturale
- 1.2. Structura de rezistenta
- 1.3. Instalatia de incalzire si de preparare a apei calde menajere
- 1.4. Instalatia de iluminat
- 1.5. Instalatia de ventilare
- 1.6. Instalatia de climatizare
- 1.7. Regimul de ocupare al cladirii

2. Evaluarea performantelor energetice ale imobilului

- 2.1. Determinarea rezistentelor termice corectate ale elementelor de constructie din componenta imobilului
- 2.2. Determinarea consumului anual de caldura pentru incalzire
- 2.3. Determinarea consumului anual de caldura pentru prepararea apei calde de consum
- 2.4. Determinarea consumului pentru climatizare
- 2.5. Determinarea consumului anual de energie electrica pentru iluminat
- 2.6. Determinarea cantitatilor anuale de energie primara si de CO₂ emis.

3. Elaborarea certificatului de performanta energetica al cladirii

- 3.1. Penalizari acordate cladirii reale si notarea energetica
- 3.2. Determinarea caracteristicilor cladirii de referinta si notarea energetica.

4. Masuri pentru cresterea eficientei energetice a cladirii

- 4.1. Solutia S1 - de reabilitare pentru peretii exteriori, tamplarie cu rama lemn stratificat si geam termoizolant, izolare planseu terasa.
- 4.2. Solutia S2 - inlocuire centrala termica, plansee incalzitoare, boiler bivalent apa calda
- 4.3. Solutia S3 – instalatii de ventilatie cu recuperare pentru birouri
-montare senzori temperatura pe zone de utilizare (sala spectacol, holuri, birouri), -montare armature cu inchidere automata pentru obiectele sanitare
-echipamente de iluminat cu LED, senzori de miscare spatii comune.

5. Analiza economica a solutiilor propuse

6. Recomandari

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

OBIECTUL SI SCOPUL LUCRARI

Auditul Energetic si Raportul de Audit Energetic urmaresc identificarea principalelor caracteristici termice si energetice ale constructiei si instalatiilor aferente acesteia si stabilirea, din punct de vedere etnic si economic a solutiilor de crestere a eficientei energetice, pe baza rezultatelor obtinute din activitatea de analiza termica, energetica si economica.

Prezenta lucrare prezinta raportul de analiza energetica pentru cladire cu destinatie de Spatiu Administrativ din str.Victoriei, Nr2, Pitesti, Jud Arges efectuat pe baza observatiilor relevante asupra cladirii si instalatiilor aferente acesteia si pe baza informatiilor puse la dispozitie de beneficiar.

Dupa prezentarea generala a cladirii expertizate, va fi intocmita Fisa de analiza energetic aferenta constructiei si instalatiilor de incalzire, apa calda de consum si iluminat.

Va fi intocmit raportul de audit energetic precedat de notele de calcul care au servit la stabilirea valorilor din raport.

Pe baza Raportului de Audit Energetic si a Documentației de Analiză a Lucrărilor de Intervenții se pot întocmi Proiectul tehnic de reabilitare energetică+Detaliile de execuție+Caietele de sarcini. În funcție de resursele materiale și de montajul financiar preconizat, beneficiarul împreună cu autoritățile locale vor selecta măsurile de reabilitare energetică a clădirii și instalațiilor termice care să corespundă necesităților proiectului.

Raportul de Audit Energetic al cladirii se executa in conformitate cu prevederile Legii 372/2013 Performanta Energetica a Cladirilor, Legea 121/2014 privind Eficienta Energetica si a **Metodologiei de Calcul a Performantei Energetice a Cladirilor – Mc 001-2007.**

Lista completa a documentelor utilizate la elaborarea studiului de analiza energetica este prezentata in continuare:

- *** Legea nr. 372/2005 privind performanta energetica a cladirilor;
- *** Legea 159/2013 pentru modificarea si completarea Legii nr. 372/2005 privind performanta energetica a cladirilor;
- *** Legea 199/2000 privind utilizarea eficienta a energiei;
- *** Ordonanta de Guvern nr. 63/2012 privind modificarea si completarea Ordonantei de guvern nr. 18/2009 privind cresterea performantei energetice a cladirilor

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

*** Legea 325/2002 privind aprobarea OG 29/2000 privind reabilitarea termica a fondului construit existent si stimularea economisirii energiei termice

*** Legea 50/1991 privind autorizarea executarii lucrarilor de constructii, cu modificarile si completarile ulterioare

*** Ordonanta nr. 22/2008 privind eficienta energetica si promovarea utilizarii la consumatorii finali a surselor regenerabile de energie

*** HG 28/2008 privind aprobarea continutului cadru al documentatiei tehnico-economice aferente investitiilor publice, precum si a structurii si metodologiei de elaborare a devizului general pentru

obiective de investitii si lucrari de interventii, inclusiv Ordinul MDLPL nr. 863/2008 pentru aprobarea “Instructiunilor de aplicare a unor prevederi din HG 28/2008”

*** Legea nr. 10/1995 privind calitatea in constructii

*** HG nr. 349/1993 privind contorizarea apei si a energiei termice la consumatorii urbani, institutii si agenti economici

- Mc 001-2006 Metodologia de calcul a performatei energetice a cladirilor
- NP 008-97 Normativ privind igiena compozitiei aerului in spatiile cu diverse destinatii, in functie de activitatile desfasurate in regim de iarna-vara
- MP 022-02 Metodologie pentru evaluarea performantelor termotehnice ale materialelor si produselor pentru constructii
- MP 013-2001 Metodologie privind stabilirea ordinii de prioritate a masurilor de reabilitare termica a cladirilor si instalatiilor aferente. Program cadru al programului national anual de reabilitare si modernizare termica a cladirilor si instalatiilor aferente
- NP 057-02 Normativ privind proiectarea cladirilor de locuinte
- GT 036-02 Ghid pentru efectuarea expertizei termice si energetice a cladirilor existente si a instalatiilor de incalzire si preparare a apei calde de consum aferente acestora
- GT 032-01 Ghid privind proceduri de efectuare a msurilor necesare analizei termoenrgetice a constructiilor si instalatiilor aferente

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

- GT 40-02 Ghid de evaluare a gradului de izolare termica al elementelor de constructie la cladiri existente in vederea reabilitarii termice
- GT 41-02 Ghid privind reabilitarea finisajelor peretilor si pardoselilor cladirilor civile
- GT 43-02 Ghid privind imbunatatirea calitatilor termoizolatoare ale ferestrelor la cladiri civile existente
- C 107/0-2002 Normativ pentru proiectarea si executia lucrarilor de izolatii termice la cladiri
- C 107/3-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de constructie ale cladirilor
- C 107/5-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de constructie in contact cu solul
- ORDIN nr. 1590/24.08.2012 pentru modificarea si completarea Partii a 3-a – Normativ privind calculul performantelor termoenergetice ale elementelor de constructie ale cladirilor, indicativ C 107/3, din “Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de constructie ale cladirilor”;
- Ordinul MMP nr. 1274/2011 privind aprobarea Ghidului de finantare a Programului privind implementarea sistemelor de incalzire care utilizeaza energie regenerabila, inclusiv inlocuirea sau completarea sistemelor clasice de incalzire;
- Ordinul MDTR nr. 2513/2010 privind modificarea Reglementarii tehnice”Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de constructie ale cladirilor, indicativ C 107-2005” aprobata prin Ordinul MTCT nr. 2055/2005, publicat in M.Of. partea I, nr. 820/2010;
- Ordinul MDTR nr. 1071/2009 privind modificarea si completarea Ordinului MTCT nr. 157/2007 pentru aprobarea reglementarii tehnice “Metodologie de calcul al performantei energetice a cladirilor” publicat in M.Of. parte I, nr. 41 bis/2010;
- Ordinul MTCT nr. 157/2007 pentru aprobarea reglementarii tehnice “Metodologie de calcul al performantei energetice a cladirilor”, publicat in M.Of. partea I, nr. 126bis/2007 si B.C.*) nr. 4-7/2007;

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

- Ordinul MTCT nr. 2055/2005 pentru aprobarea reglementarii tehnice “Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de constructie ale cladirilor”, indicativ C107/2005, publicat in M.Of. partea I, nr. 1.124bis/2005 si B.C.*) nr. 2-3/2007;
- Ordinul MTCT nr. 711/2004 pentru aprobarea reglementarii tehnice “Metodologie privind determinarile termografice in constructii”, indicativ MP-037-04, publicat in M.Of. parte I, nr. 405/2004;
- Ordinul MLPTL nr. 1063/2002 pentru aprobarea reglementarii tehnice “Normativ general privind calculul tranferului de masa (umiditate) prin elementele de constructie”, indicativ C107/6-2002;
- Ordinul MLPTL nr. 1569/2002 pentru aprobarea Reglementarii tehnice “Ghid privind imbunatatirea calitatilor termoizolante ale ferestrelor la cladirile civile existente”, indicativ GT 043-2002;
- Ordinul MLPTL nr. 1579/2002 pentru aprobarea Reglementarii tehnice “Ghid de evaluare a gradului de confort higrotermic din unitatile functionale ale cladirilor existente”, indicativ GT 039-2002;
- Ordinul MLPTL nr. 1605/2001 pentru aprobarea Reglementarii tehnice “Metodologie privind stabilire ordinii de prioritate a masurilor de reabilitare termica a cladirilor social-culturale si a instalatiilor aferente acestora, indicativ MP 012-2012”;

INTRODUCERE

Auditul Energetic(AE) al clădirii identifică principalele caracteristici termice și energetice ale construcției și instalațiilor aferente acesteia și stabilește, din punct de vedere tehnic și economic, soluțiile de reabilitare sau modernizare termică și energetică a construcției și a instalațiilor acesteia .

Auditul energetic constituie faza inițială a ciclului investițional pentru lucrările de intervenție, fiind urmat de etapele de proiectare, autorizare, executarea lucrărilor si recepție.

Sectorul energetic national trebuie sa faca fata principalelor provocari ce se manifesta la nivel intern si global: securitatea alimentarii cu energie, cresterea competitivitatii economice si reducerea impactului asupra mediului. Aceste provocari sunt deosebit de importante, in

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

conditiile în care Romania trebuie sa recupereze decalajul de performanta economica fata de tarile dezvoltate ale UE. O contributie majora la realizarea acestor obiective o are cresterea eficientei energetice, unul dintre elementele prioritare ale politicii energetice romanesti.

În acest context, Romania a creat un cadru legislativ si institutional adecvat pentru promovarea eficientei energetice aliniat la cerintele Uniunii Europene, astfel: odata cu 1 ianuarie 2007 a intrat în vigoare Legea nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, lege completata de Directiva 2010/31/CE a parlamentului European si Consiliului privind performanța energetică a clădirilor reformata, iar la data de 21 februarie 2007 a intrat în vigoare Ordinul nr. 157/2007 din 01/02/2007 al Ministerul Transporturilor, Construcțiilor și Turismului, act ce reglementează tehnic metodologia de calcul a performanței energetice a clădirilor.

OBIECTUL AUDITULUI ENERGETIC

Scopul lucrarii este de a realiza prin expertiza Auditul Energetic(AE) al cladirii pentru obtinerea **CERTIFICATULUI DE PERFORMANTA ENERGETICA** în conformitate cu legislatia din domeniul constructiilor si cu reglementarile tehnice în vigoare.

Expertiza Energetica a cladirii existente va consta în determinarea caracteristicilor termotehnice si functionale reale ale sistemului cladire - instalatii termice, sanitare, climatizare, electrice în scopul caracterizarii din punct de vedere energetic a cladirii.

Expertiza energetica furnizeaza datele tehnice de baza necesare pentru elaborarea Certificatului Energetic, Raportului de Audit Energetic(RAE) si constituie faza initiala a ciclului investitional pentru lucrarile de interventie, fiind urmat de etapele de proiectare, autorizare, executie lucrari si receptie.

Certificatul Energetic al cladirii este un document oficial prin care se atesta performanta energetica a cladirii si a instalatiilor termice, sanitare si electrice aferente.

Certificatul Energetic are imaginea asupra valorii constructiei prin "valenta energetica", fiind documentul care impreuna cu **AE si RAE** stabilesc din punct de vedere economic solutiile de reabilitare sau modernizare termica si energetica a constructiei si a instalatiilor aferente.

Rezultatele Auditului Energetic, ca document de raportare, sunt:

- Certificatul de Performanta Energetica
- Planul de masuri de eficienta energetica
- Graficul anual al activitatilor de urmarire a performantelor energetice ale cladirii.

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

1. Informatii generale referitoare la imobil

DATE CARACTERISTICE PRIVIND AMPLASAREA CLADIRII IN MEDIUL CONSTRUIT

Cladirea analizata este amplasata in Pitesti, Str. Victoriei, Nr 9, Jud Arges.

Conform standardului roman SR 1907-1 pentru jud Arges se incadreaza in:

- pe harta de zonare climatica: zona: II
- viteza conventionala a vantului; v: 5 [m/s]
- temperatura exterioara conventionala de calcul; te: -15 [°C];

Evaluarea energetica s-a efectuat pe baza observațiilor obținute în urma analizei clădirii și a instalațiilor de încălzire, preparare a apei calde de consum și iluminat. Evaluarea s-a realizat de asemenea pe baza documentatiei tehnice puse la dispozitie de beneficiar, aceasta documentatie constand din Planuri de arhitectura, Raport de expertiza DALI si Date tehnice luate de la fata locului.



Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

CARACTERISTICI

Terenul este situat in intravilan, in municipiul Pitesti, str. Victoriei, nr. 9, loc Pitesti, conform planului de situatie anexat la Cererea pentru emiterea certificatului de urbanism. Imobilul este compus dintr-un teren in suprafata de 1691 mp si o constructie cu 4 (patru) niveluri si suprafata construita la sol de 1401,91 mp inregistrata in Cartea Funciara 94196-C1 Pitesti. Imobilul se afla in administrarea Consiliului.

Datele privind conformarea imobilului au fost preluate din proiectul elaborat in anul 2017 de New Creative Entreprises S.R.L. referitor la amenajarea cladirii cu destinatia Cladire Cultura-Teatru.

Suprafata teren:	1 691 mp conform extras CF
Aria construita:	$A_c = 1\,401,91$ mp
Aria constr. desfasurata:	$A_{cd} = 4555.44$ mp
Aria utila incalzita:	$A_{u\,incl} = 3844.54$ mp
Volumul:	$V = 17722.12$ mc
Regimul de inaltime:	Sp+P+4E
$H_{max\,coama}$:	25.10 m.

Obiectele aferente prezentului proiect de investitie imobiliara se afla in incinta municipiului Pitesti, judetul Arges, str. Victoriei, nr. 9. isi pastreaza amplasamentul si destinatia si dispune de bransamente/racorduri la utilitati.

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

- ☐ An de construire: conform dosar tehnic – 1916;
- ☐ Sistem structural – zidărie portantă;
- ☐ Avarii/deficiente constatate: ☐ La elementele structurale: fracturi si fisuri la zidarii, degradari ale caramizilor si mortarelor; ☐ La elemente nestructurale: fracturi si fisuri la zidarii, degradari ale caramizilor si mortarelor; ☐ Plansee de lemn degradate, cu porțiuni lipsă; ☐ Tencuieli degradate și căzute; ☐ Zona de perete cu cărămizi și mortar compromise, poroase, umede, sfărâmicioase;

PRECIZARI PRIVIND INSTALATIILE UTILITARE AFERENTE CLADIRII

Imobilul are asigurate instalatiile utilitare necesare functionarii dupa cum urmeaza:

- instalatie de incalzire cu corpuri statice;
- instalatie de preparare apa calada menajera;
- instalatie de iluminat (fara iluminatul de siguranta pe caile de evacuare, marcare hidranti si iluminat exterior); - instalatii sanitare;

1.1. Elemente arhitecturale

Din punct de vedere arhitectural imobilui se compune dintr-un singur corp de cladire avand in plan o forma dreptunghiulara, cu patru cai de acces pe laturile sale, cu regim de inaltime subsol partial, parter si etaje.

<u>Nivel</u> <u>subsol</u> – cuprinzând: S – 01	Spatiu tehnic, Cazane, Pompe,C.T.
---	-----------------------------------

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

Nivel parter – cuprinzând:

P – 01	HOL INTRARE
P – 02	SAS
P – 03	ATELIER
P – 04	HOL ACCES
P – 05	GRUP SANITAR
P – 06	MAGAZIN
P – 07	ANEXĂ
P – 08	SALA DE CONFERINȚE
P – 09	BIROU
P – 10	ATELIER PICTURA
P – 11	GRUP SANITAR BĂRBAȚI
P – 12	GRUP SANITAR FEMEI
P – 13	SUNET LUMINI
P – 14	GARDEROBĂ

Nivel etaj 1 – cuprinzând:

E₁ – 01	HOL ACCES + CASA SCĂRII
E₁ – 02	HOL
E₁ – 03	SCENA
E₁ – 04	SALASPECTACOL
E₁ – 05	SPATIU DE DEPOZITARE
E₁ – 06	SPAȚIU TEHNIC
E₁ – 07	CORIDOR

Nivel etaj 2 – cuprinzând:

E₂ – 01	HOL ACCES
E₂ – 02	CULOAR
E₂ – 03	SALA EXPOZITIE
E₂ – 04	SALA SPECTACOL
E₂ – 05	LOJE
E₂ – 06	SPAȚIU DEPOZITARE
E₂ – 07	BALCON

▪ Nivel etaj 3 – cuprinzând:

E₃ – 01	HOL ACCES
E₃ – 02	SPATIU TEHNIC
E₃ – 03	MAGAZIE MATERIALE

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

- Nivel etaj 4 – cuprinzând:

E ₂ – 01	HOL ACCES
E ₂ – 02	CABINA ACTORI
E ₂ – 03	GRUP SANITAR
E ₂ – 04	LUMINI SUNET
E ₂ – 05	SPAȚIU DEPOZITARE
E ₂ – 06	SPAȚIU DEPOZITARE

<i>S_{Total} Util CONSTRUCTIE</i>	3844.54 m²
--	------------------------------

- Se mentine regimul de inaltime actual: Sp+P+4E. Dimensiunile pavilionului se vor actualiza in urma lucrarilor de consolidare.

Accese si retrageri: Ca tipologie de amplasare cladirea va pastra retragerile existente.Volumetrie si functiune: Forma cladirii va ramane neschimbata, cu adaugari si interventii la nivel de compartimentare, aparand noi spatii cu diferite functiuni, conforme cu desfasurarile activitatilor culturale.

Finisajele exterioare sunt realizate cu placaje travertin dar prezinta degradari majore, inclusiv zone cu placajul de piatra desprins datorita sistemului de colectare a apelor pluviale de pe acoperis, cu finisaje tip strop cu lapte de ciment si trafouri sin beton armat, finisaje grele care afecteaza structura de rezistenta a cladirii.

Fatade: Fatadele existente vor fi modificate cu atentie, astfel incat imbinarea dintre propus si existent sa fie armonioasa si sa nu faca nota discordanta cu vecinatatile.

Regim de inaltime: Se mentine regimul de inaltime actual: Sp+P+4E. Dimensiunile interioare ale pavilionului se vor actualiza in urma lucrarilor de consolidare.

Interventii: Prin tema de proiectare intocmita impreuna cu beneficiarul se propun

interventii ce vizeaza atat modernizarea aspectului cat si dotarii incaperilor din punct de vedere al instalatiilor, interventii ce vor fi facute in baza expertizei tehnice ce va determina solutiile tehnice aplicabile, precum si a autorizatiei de construire ulterioara emisa de primaria locala, astfel incat sa nu fie afectate rezistenta cladirii existente dupa cum urmeaza:

- remodelare compartimentare interioara cladire existenta;
- consolidari: pereti partanti din zidarie, injectari si hidroizolare la fundatii, propunerea unor noi pardoseli si tavane;
- refacere spatii cu destinatii specifice activitatii unei unitati din cadrul militar;
- desfacere goluri in fatade existente si adaugarea de noi goluri de usi si ferestre;
- refacere balcoane si placari exterioare;
- reparatii la ancadramente si glafuri ferestre;
- refacerea tuturor instalatiilor sanitare, electrice si de climatizare.

Acoperisul este de tip sarpanta pe scaune in mai multe ape.

Structura sarpantei este independenta de structura planseului si are rol de sustinere a invelitorii, fiind realizata din lemn rasinos.

Invelitoarea este tip terasa cu suprafata de 825.00 mp.

1.2. Structura de rezistenta

Fundatiile si elevatiile subsolului sunt executate din pereti de caramida portanta.

Inchiderile exterioare sunt realizate din zidarie cu strat de tencuiala foarte groasa 5-6 cm tencuite cu praf de piatra.



1.3. Instalatia de incalzire, de alimentare cu apa calda menajera si cu apa rece

Instalatiile termice de incalzire ale cladirii constau in:

- Radiatoare otel/fonta.
- Instalatia de apa calda menajera consta in: preparare locala..

Instalatia de alimentare cu apa rece consta in:

- bransamentul la reseaua de alimentare cu apa rece (dotat cu contor);
- reseaua de distributie realizeaza racordarea grupurilor sanitare si a celorlalti consumatori de apa rece din incaperile cladirii.
- Necesariile specifice de apă caldă în funcție de destinațiile clădirilor l/pers:

Birouri cladiri culturale- fără duşuri	5
--	---

1.4. Instalatia de iluminat

Asigurarea nivelului optim de iluminare naturala se realizeaza si prin ferestrele cu deschideri largi, bine insorite.

Iluminatul artificial se realizeaza prin intermediul corpurilor de iluminat cu lampi fluorescente amplasate in incaperi in functie de tipul de utilizare.

Va fi asigurat iluminatul de siguranta pentru evacuare.

Conform normativul I7/2011 cladirile vor fi echipate cu iluminatul de siguranta pentru evacuare. Iluminatul pentru evacuarea din cladire trebuie sa asigure identificarea si folosirea in conditii de Securitate a cailor de evacuare

Se recomanda montarea de corpurile de iluminat de siguranta. Corpurile de iluminat vor fi de tip casete luminoase, cu doua tuburi de 8W cu baterie uscata din care unul alimentat pe tensiune nominala 220V. Ele se vor comanda din tablourile de siguranta.

La o avarie pe tensiunea de baza, va functiona al doilea tub pe baterie proprie timp de 1 ora.

Iluminatul de Securitate pentru circulatie va fi prevazut pe caile de circulatie din interiorul incaperilor. Acesta are rolul de a complete iluminatul de evacuare, asigurand o buna circulatie pe caile de evacuare(scari, coridoare). Corpurile de iluminat vor fi de acelasi timp cu cele prevazute pentru iluminatul normal, iar comanda se va realiza local.

PUTERI SPECIFICE PENTRU ILUMINATUL INTERIOR GENERAL RECOMANDATE ÎN VEDEREA REABILITĂRII SISTEMELOR DE ILUMINAT.

		<i>2,4 ÷4m</i>	<i>3 ÷5m</i>
0	1	2	3
8. Cladiri de cultura			
Birou	300	7,6.....10,6	
Hol	300	7,6.....10,6	
Vestibul	300	7,6.....10,6	
Anexa	300	7,6.....10,6	
Săli de teatru sau cursuri de seară sau pentru adulți	500	13,8.....17,2	
Săli de lectură	500	13,8.....17,2	

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

1.5. Instalatia de ventilare

Toate incaperile, sala de spectacol sunt ventilate, ferestrele au suprafete vitrate de dimensiuni mari, dotate cu ochiuri mobile.

Cladirea va fi prevazuta cu instalatie de ventilatie centralizata.

1.6. Instalatia de climatizare

Cladirea este prevazuta cu instalatie de climatizare centralizata .

Prin tema de proiectare se necesita modernizarea si instalarea unui system care sa acopere necesarul de aer prospanat si asigurarea parametrikor de confort in timpul spectacolelor si activitatilor culturale.

1.7. Regimul de ocupare al cladirii:

Regimul de ocupare al cladirii este 10-12/24 ore iar alimentarea cu caldura si apa calda, ventilare mecanica se va considera in regim intermitent, cu posibilitatea reglajului local sau zonal in functie de gradul de ocupare si temperatura exterioara.

Conform MC 001 pentru cladirea studiata se iau in calcul urmatoarele date:

Categoria cladirii: cladire nerezidentiala, dubla expunere

Cladire cu ocupare: discontinua

Categoria cladiririi: I

Clasa de adapostire: neadapostita

Clasa de permeabilitate: permeabilitate ridicata

Numarul de schimburi de aer : $n_a = 0.45 [h^{-1}]$ calculat conform normativ I5/2010.

Clasa de inertie termica (C107/2 anexa B) mare

Cladirea analizata este amplasata in: Teatrul Alexandru Davila, Pitesti Str. Victoriei, Nr2, Jud Arges.

Conform standardului roman *SR 1907-1* pentru Arges:

- pe harta de zonare climatica: zona: II
- viteza conventionala a vantului; v: 5 [m/s]
- temperatura exterioara conventionala de calcul; T_e : -15 [°C];

2. Evaluarea performantelor energetice ale imobilului:

Evaluarea energetica s-a efectuat pe baza observațiilor obținute în urma analizei clădirii și a instalațiilor de încălzire, preparare a apei calde de consum și iluminat. Evaluarea s-a realizat de asemenea pe baza documentatiei tehnice, aceasta documentatie constand din planuri de arhitectura si date tehnice preluate din raportul de expertiza si de la fata locului.



Categoria clădirii:

- Clădiri de categoria 1 sunt clădirile cu “ocupare continuă” și clădirile cu “ocupare discontinuă” de clasă de inerție mare, definită conform cap.8 ca fiind acele clădiri a căror funcționalitate impune ca temperatura mediului interior să nu scadă (în intervalul “ora 0 - ora 7”) cu mai mult de 70C sub valoarea normală de exploatare.

COEFICIENTUL GLOBAL DE IZOLARE TERMICA AL CLADIRII G1

Calculul coeficientului global de izolare termica in conformitate cu C107/1

Coeficientul global efectiv G1 al unei clădiri nerezidentiale sau al unei părți dintr-o clădire se calculează cu relația:

$$G1 = \frac{1}{V} \left[\sum_j \frac{A_j \cdot U_j}{R_m} \right] \quad [W/m^3K]$$

Elementul de constructie	A [m²]	R [m²K/W]	$\Sigma(\Psi_{xl})$ [W/K]	$[\Sigma(\Psi_{xl})]/A$ [W/m²K]	1/R' [W/m²K]	R'=rxR [m²K/W]	r [-]
Perete exterior SUD	1371.73	0.86	26.24	0.02	1.18	0.849	0.98
Perete exterior EST	301.16	0.86	33.00	0.11	1.27	0.788	0.91
Perete exterior VEST	1335.16	0.86	78.69	0.06	1.22	0.821	0.95
Perete exterior NORD	391.58	0.88	13.27	0.03	1.17	0.858	0.97
Placa peste subsol- pard.rece	759.38	4.25	26.13	0.03	0.27	3.711	0.87
Planseu peste ultimul etaj	825.00	5.01	70.00	0.08	0.28	3.518	0.70
Tamplarie exterioara	385.05	0.54	-	-	-	0.540	-

G1	0.16	W/(m³K)
-----------	------	----------------

Calculul coeficientului global G1 de referință

Valoarea limită a coeficientului global G1, denumită coeficient global de referință, G1_{ref}, conform C107/2 se calculează cu relația:

$$G1_{ref} = \frac{1}{V} \cdot \left[\frac{A1}{a} + \frac{A2}{b} + \frac{A3}{c} + \frac{d}{P} + \frac{A4}{e} \right] \quad [W/(m^3 K)]$$

a,b,c,d,e – coeficienți de control pentru elementele de construcție menționate mai sus, ale căror valori sunt date în tabelele 1 și 2, în funcție de: * categoria de clădire: **categoria 1**

* zona climatică: definită conform STAS 6472/2.

V - Volumul suprafeței încălzite

A1- aria suprafețelor componentelor opace ale pereților verticali care fac cu planul orizontal un unghi mai mare de 60°, aflați în contact cu exteriorul sau cu un spațiu neîncălzit, exprimată în mp, calculată luând în considerare dimensiunile interax.

A2 - aria suprafețelor planșeele de la ultimul nivel (orizontale sau care fac cu planul orizontal un

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

unghi mai mic de 60°), aflate în contact cu exteriorul sau cu un spațiu neîncălzit, calculată luând în considerare dimensiunile interax, exprimată în m^2

A3 - aria suprafețelor planșeelor inferioare aflate în contact cu exteriorul sau cu un spațiu neîncălzit, calculată luând în considerare dimensiunile interax, exprimată în m^2

P- perimetrul exterior al spațiului încălzit aferent clădirii, aflat în contact cu solul sau îngropat, exprimat în m

A4 - aria suprafețelor pereților transparenți sau translucizi aflați în contact cu exteriorul sau cu un spațiu neîncălzit, calculată luând în considerare dimensiunile nominale ale golului din perete, exprimată în m^2

a,b,c,d,e - coeficienți de control pentru elementele de construcție menționate mai sus, ale căror valori sunt date în tabelele 1 și 2, în funcție de:

* categoria de clădire: categoria 1

* tipul de clădire - administrativă;

* zona climatică: conform *SR 1907-1* România are 5 zone climatice, localitatea Pitesti se afla situata in zona IV : $-15^\circ C$.

G1ref	0.18 W/(m ³ K)
--------------	---------------------------

G1	0.16 W/(m ³ K)
-----------	---------------------------

Verificarea criteriului de satisfacere a exigentei de performanta termoeenergetica globala a cladirii se face pe baza relatiei: **$G1 < G1_{ref}$**

Din calcul rezulta: $G1 > G1_{ref}$, deci coeficientul global de izolare termica nu satisface exigenta de performanta termoeenergetica a cladirii.

Numarul de schimburi de aer pe ora ($n_a [h^{-1}]$):

Debitul de aer necesar \rightarrow din bilanț poluant – în regim stabilizat, $t \rightarrow \infty$ $D C_e + M = D C$ de unde: $D = M / (C - C_e)$ daca $C = C_a$,

$$D = M / (C_a - C_e)$$

D – debitul de aer (m^3/s) C – concentrația poluant (g/m^3) M – debitul degajare poluant (g/s) V – volumul incaperii (m^3) t – timpul (s) e – exterior (introducere), a – admis

Pentru încăperi civile în care criteriile de ambianță sunt determinate de prezența umană, calitatea aerului interior se va asigura prin debitul de ventilare (de aer proaspăt) care se stabilește în funcție de:

- destinația încăperilor(**Sali spectacol, birouri, holuri**)

- numărul și activitatea ocupanților:

1. Nr. angajați 145

din care: 10 de conducere, 135 de executie

personal administrativ/întretinere/productie ateliere - 75

personal artistic 70 persoane

2. Săli:

Sala Mare - 342 locuri distribuite astfel:

- parter - 284 locuri

- loje - 58 locuri

- balcon - momentan are destinatie tehnica, nu este pentru acces public. Ne dorim pe viitor, dupa consolidare sa fie utilizat si de public (posibila capacitate suplimentara aproximativ 58 locuri)

Sala Studio "Liviu Ciulei" - 94 locuri

3. Program de lucru:

Pentru salile de spectacole (personalul artistic si deservire): de Marti până Duminică inclusiv. (8 ore pe zi cu orar de lucru inegal distribuit - poate fi de la 8 dimineata la 24)

Pentru personalul administrativ (contabilitate, resurse umane etc): de Luni până Joi între orele 8.00-16:30 și Vinerea de la 8:00-14:00

- emisiile poluante ale clădirii (de la elementele de construcție, finisaje, mobilier și sistemele de instalații).

În funcție de degajările de poluanți din încăperile civile, clădirile se clasifică în : clădiri foarte puțin poluante, clădiri puțin poluante și clădiri poluante.

Pentru clădirile administrative în care principala sursă de poluare o reprezintă bioefluenții emiși de oameni, calitatea aerului în încăperile în care nu se fumează, se clasifică după concentrația de bioxid de carbon acceptată la interior, peste concentrația exterioară, conform tabelului:

Categorii de calitate a aerului interior în funcție de concentrația de CO₂ peste nivelul exterior (din SR EN 13779).

– Nivelul de CO₂ în încăperi(SR 13779)

Categorie	Nivelul de CO -peste nivelul aerului exterior, în ppm	
	Domeniu tipic	Valoare prin lipsă
IDA1	≤ 400	350
IDA 2	400 – 600	500
IDA 3	600 – 1,000	800
IDA 4	> 1,000	1,200

Pentru încăperile civile nerezidențiale cu prezența umană, debitul de ventilare (aer proaspăt) se determină în funcție de categoria de ambianță, de numărul și de activitatea ocupanților precum și de emisiile poluante ale clădirii și sistemelor.

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

Astfel, pentru o încăpere rezultă debitul D [m3/h]:

$D = N D_p + A DB$ unde:

N – numărul de persoane , A – aria suprafeței pardoselii, D_p – debitul de aer exterior pentru o persoană, din tabelul 1, DB – debitul de aer proaspăt, pe 1 m² de suprafață, din tabel

Categoria ambianță	Procentul de nemulțumiți [%]	Debit pentru o persoană D _p [m3/h]
I	15	36
II	20	25
III	30	15
IV	>30	<15

Categoria de ambianță	Debit pe m2 de suprafață Db [m3/(h.m2)]	clădiri foarte puțin poluante	clădiri puțin poluante	Altele
I	1,8		3,6	7,2
II	1,26		2,52	5,0
III	1,1		1,44	2,9
IV		mai mari decât valorile pentru categoria III		

$V_{inc} = 17722.12$ – volumul încălzit.

$$H_V = 6768.08 \left[\frac{W}{K} \right]$$

Numarul de schimburi de aer : $n_a = 0.45 [h^{-1}]$ calculat conform normativ I5/2010.

2.1. Determinarea rezistențelor termice corectate ale elementelor de construcție din componenta imobilului:

Se vor determina rezistențe termice unidirecționale și corectate înainte de reabilitare.

În tabelele din raportul s-au prezentat centralizat calculele efectuate pentru determinarea rezistențelor termice unidirecționale și corectate ale elementelor de construcție, înainte de operația de reabilitare, și anume:

- rezistențele termice unidirecționale (R_o),
- rezistențele termice corectate (R_o* = r_o x R_o)

$$R' = r \cdot R = R \frac{1}{1 + \frac{R \left[\sum (\Psi \cdot l) + \sum \chi \right]}{A}} ; \quad [m^2K/W]$$

unde:

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

r - coeficient de reducere a rezistentei termice unidirectionale

R - rezistenta termica unidirectionala [m²K/W]

Ψ - transmitanta termica liniara [W/(mK)]

l - lungimea puntii termice [m]

A - aria totala a elementului de constructie caracterizata prin aceiasi R [m²]

λ- coeficient punctual de transfer termic [W/K]

Rezistentele termice corectate pentru elementele opace țin cont de coeficientul de majorare a conductivității termice a materialelor în funcție de vechime și stare precum și de influența punților termice.

Pereti Exteriori:

Tip	Descriere	Straturi componente (i→e)					
		Material	Grosime	λ	a	λ'	R
		[-]	[m]	[W/mK]	[W/mpK]	[W/mK]	[m ² K/W]
PE	Caramida	Aer interior					0.125
		Tencuiala din mortar de var ciment	0.025	0.87	1.03	0.90	0.028
		Caramida 0.30-0.45	0.30	0.45	1.03	0.46	0.647
		Tencuiala	0.02	0.93	1.03	0.96	0.021
		Aer exterior					0.042
		Total					0.863

Planseu Terasa:

Tip	Descriere	Straturi componente (i→e)					
		Material	Grosime	λ	a	λ'	R
		[-]	[m]	[W/mK]	[W/mpK]	[W/mK]	[m ² K/W]
TE	Beton, hidroizolatie	Aer interior					0.125
		Tencuiala tavan	0.02	0.7	1.00	0.70	0.029
		Planseu beton armat	0.12	1.74	1.00	1.74	0.069
		Beton panta	0.12	1.62	1.00	1.62	0.074
		Bariera vapori	0.002	0.17	1.00	0.17	0.012
		Termoizolatie	0.1	0.04	1.00	0.04	2.500
		Sapa mortar ciment	0.02	1.62	1.00	1.62	0.012
		Carton bituminat	0.005	0.17	1.00	0.17	0.029
		Aer exterior					0.042
		Total					2.892

Ferestre-Usi:

Element de constructie	Rezistenta termica m ² K/W
Ferestre PVC, metalica	0.40-0.42
Usi intrare	0,38-0,40
Usi metalice	0,18

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

Planseu sol:

Tip	Descriere	StratURI componente (i→e)					
		Material [-]	Grosime [m]	λ [W/mK]	a [W/mpK]	λ' [W/mK]	R [m²K/W]
Psol	Placa pe sol I--CTS	Aer interior					0.167
		Parchet stejar	0.02	0.23	1.00	0.23	0.087
		Sapa suport	0.06	1.39	1.00	1.39	0.043
		Placa beton	0.12	1.62	1.00	1.62	0.074
		Pietris	0.2	0.7	1.00	0.70	0.286
		Umplutura Pamant	0.3	2	1.00	2.00	0.150
		Pamant	3	2	1.00	2.00	1.500
		Pamant	4	3.9	1.00	3.90	1.026
		Total				R1	4.33

Rezistentele termice corectate ale anvelopei:

Elementul de constructie	A	R	$\Sigma(\Psi \times l)$	$[\Sigma(\Psi \times l)]/A$	1/R'	R'=rR	r
	[m²]	[m²K/W]	[W/K]	[W/m²K]	[W/m²K]	[m²K/W]	[-]
Perete exterior SUD	1371.73	0.86	26.24	0.02	1.18	0.849	0.98
Perete exterior EST	301.16	0.86	33.00	0.11	1.27	0.788	0.91
Perete exterior VEST	1335.16	0.86	78.69	0.06	1.22	0.821	0.95
Perete exterior NORD	391.58	0.88	13.27	0.03	1.17	0.858	0.97
Placa peste subsol- pard.rece	759.38	4.25	26.13	0.03	0.27	3.711	0.87
Planseu peste ultimul etaj	825.00	5.01	70.00	0.08	0.28	3.518	0.70
Tamplarie exterioara	385.05	0.54	-	-	-	0.540	-

2.2 NECESARUL ANUAL NORMAL DE ENERGIE PENTRU INCALZIREA SPATIILOR OCUPATE

Necesarul anual normal de caldura pentru incalzirea spatiilor:

FORMULA GENERALĂ SIMPLIFICATĂ DE CALCUL–CAZUL ÎNCĂLZIRII

FORMULA GENERALĂ COMPLEXĂ DE CALCUL–CAZUL ÎNCĂLZIRII

$$Q_{f,h} = \sum_z \left\{ \left[\sum_j \{ [L + L_s^j + H_u^j + H_d^j + H_v] \times (\theta_i - \theta_e^j) \times t_j - \eta_j \times (Q_i^j + Q_s^j) - \right. \right. \\ \left. \left. - [Q_{rhh}^j + Q_{rhw}^j + (Q_{d,r,w}^j + Q_{d,r,a}^j) + Q_r^j] + W_{d,e}^j + \right. \right. \\ \left. \left. + \left[(Q_{em, str}^j + Q_{em, emb}^j + Q_{em, c}^j) + Q_d^j + Q_{st}^j + \right. \right. \right. \\ \left. \left. \left. + (Q_h^j + Q_{em}^j + Q_d^j - kW_{d,e}^j + Q_{acc}^j - Q_r^j) \times \left(\frac{1}{\eta_{g, net}} - 1 \right) \right] \right\} \right\}$$

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

Parametrii climatici

Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

Conform Metodologiei Mc001- PI (I.9.1.1.1), temperatura predominantă este: $\theta_i = 20^\circ\text{C}$

CLADIRI ADMINISTRATIVE SI CULTURALE

Birouri	20
Sali de conferinte si festivitati	18
Holuri, vestibuluri, garderobe	15
Scari, coridoare	15
Grup sanitar (closete, pisoare)	15
Vestiare	22

Temperatura solului

Temperatura solului este calculata cu urmatoarea formula:

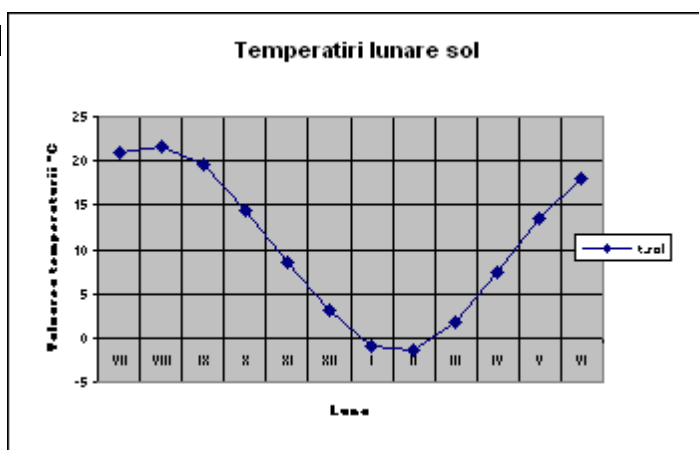
$$t_{sol} = 0.4 \cdot t_{e_{k-1}} + 0.6 \cdot t_{e_k} \quad [^\circ\text{C}]$$

unde:

t_{e_k} – temperatura exterioara in luna „k” $[^\circ\text{C}]$

$t_{e_{k-1}}$ – temperatura exterioara in luna „k-1” $[^\circ\text{C}]$

		t_e	$t_{e_{k-1}}$	$t_{e_{ks}}$
		$^\circ\text{C}$	$^\circ\text{C}$	$^\circ\text{C}$
iulie	VII	22	20.2	20.92
august	VIII	21.2	22	21.68
septembrie	IX	16.9	21.2	19.48
octombrie	X	10.8	16.9	14.46
noiembrie	XI	5.2	10.8	8.56
decembrie	XII	0.2	5.2	3.2
ianuarie	I	-2.4	0.2	-0.84
februarie	II	-0.1	-2.4	-1.48
martie	III	4.8	-0.1	1.86
aprilie	IV	11.3	4.8	7.4
mai	V	16.7	11.3	13.46
iunie	VI	20.2	16.7	18.1



Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti

Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges

Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.

Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

Temperatura interioară de calcul

$$\theta_i = \frac{\sum \theta_{ij} * A_j}{\sum A_j} \text{ [}^\circ\text{C]}$$

A_j = aria zonei j [m^2]

θ_{ij} = temperatura interioara a zonei j [$^\circ\text{C}$]

Temperatura interioara rezultanta medie a spatiului incalzit al cladirii, identica cu temperatura interioara medie de calcul a cladirii determinata in conformitate cu SR4839-97

Tabel cu temperaturile interioare de calcul si temperatura rezultata ti*

temperatura interioara de calcul*	6.85	$^\circ\text{C}$
--	------	------------------------------------

*medie ponderata in functie de volum

$$\theta_i = 6.85 \text{ [}^\circ\text{C]} \text{ pentru perioada de utilizare a cladirii}$$

Calculul coeficientilor de pierderi de căldură H_T si H_V

a. Calculul coeficientului de pierderi de căldură al clădirii, H

$$H = H_V + H_T \left[\frac{W}{K} \right]$$

b. Calculul coeficientului de pierderi de căldură al clădirii, prin ventilare, H_V

$$H_V = \frac{\rho_a * c_a * n_a * V}{3.6} \left[\frac{W}{K} \right]$$

- $\rho_a = 1,2 \text{ [kg/m}^3\text{]}$ - densitatea aerului (Mc001-P II-1, pag. 14);
- $c_a = 1,005 \text{ [kJ/kgK]}$ – căldura specifică a aerului;

c. Calculul coeficientului de pierderi de căldură al clădirii, prin transmisie, H_T

$$H_T = L + H_U \left[\frac{W}{K} \right]$$

L = coeficient de cuplaj termic prin anvelopa exterioară a clădirii $\left[\frac{W}{K} \right]$

$$L = \sum U'_j * A_j \left[\frac{W}{K} \right]$$

U'_j = transmitanta termică corectată a părții j din anvelopa clădirii $\left[\frac{W}{\text{m}^2\text{K}} \right]$

A_j = aria pentru care se calculează U'_j [m^2]

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

Determinarea temperaturii de echilibru si perioada de incalzire reala a clădirii

$$\theta_{ed} = \theta_{id} - \frac{\eta * \Phi_a}{H}$$

- θ_{ed} = temperatura de echilibru;
- θ_{id} =17,24 °C - temperatura interioara de calcul;
- η = 0,9962 factorul de utilizare al aporturilor;
- Φ_a = 136154.86 kW - aporturile solare si interne medii pe perioada de incalzire ;
- H = 12160.27W/K - coeficientul de pierderi termice ale cladirii ;

Temperatura de echilibru a cladirii este: θ_{ed} = 15.12 °C

Regimul de functionare

-este de tip discontinuu (program de functionare cu intermitenta)

Cladirea de birouri are un program de functionare discontinuu 12 ore pe zi, 5 zile pe saptamana intrerupere zilnica caldura si week-end doua zile cu intrerupere.

Consumul de energie pentru încălzire , Qfh

$$Q_{fh} = Q_h + Q_{th} - Q_{rh,h} - Q_{rwh} \quad [kWh/an]$$

- Q_h = 45952.68 [kWh] –necesarul de energie pentru incalzirea cladirii;
- Q_{th} = totalul pierderilor de caldura datorate instalatiei de incalzire, inclusiv

pierderile de caldura recuperate. Se includ de asemenea pierderile de caldura suplimentare datorate distributiei neuniforme a temperaturii in incinte si reglarea imperfectă a temperaturii interioare, in cazul in care nu sunt luate deja in considerare la temperatura interioara conventionala;

$$Q_{th} = Q_{em} + Q_d \quad [kWh/an]$$

- Q_{em} =pierderi de caldura cauzate de un sistem non-ideal de transmisie a caldurii la consumator;

$$Q_{em} = Q_{em,str} + Q_{em,c} \quad [kWh]$$

- $Q_{em,str}$ =pierderi de caldura cauzate de distributia neuniforma a temperaturii;

$$Q_{em,str} = \frac{1 - \eta_{em}}{\eta_{em}} * Q_h \quad [kWh]$$

$$Q_{fh} = 590948.81 \quad \left[\frac{kWh}{an} \right]$$

$$q_{incalzire} = 153.71 \quad [kWh/m^2an]$$

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

2.3 CALCULUL CONSUMULUI DE ENERGIE SI AL EFICIENTEI ENERGETICE PENTRU APA CALDA DE CONSUM.

Necesarul de apa calda de consum este dat de relatia:

$$Q_a = Q_{ac} + Q_{acp}$$

unde:

Q_{ac} - necesarul de caldura pentru prepararea apei calde (MC001/II.3.6.1)

$$Q_{ac} = \sum \rho \cdot c \cdot V_{ac} \cdot (\theta_{ac} - \theta_{ar}) \quad [\text{kWh}]$$

ρ - densitatea apei calde de consum $[\text{kg/m}^3]$ (tabel 3.3);

c - căldura specifică a apei calde de consum $[\text{J/kg K}]$ (tabel 3.3);

V_{ac} - volumul corespunzător pierderilor și risipei de apă caldă de consum pe perioada considerată

b	5	l/om zi	consum specific l/om zi (MC001/II anexa II.3)
z	242	zile	numarul de zile /pers de folosire a instalatiei
n_{ac}	12	ore/zi	perioada de ocupare a cladirii/zi
N_p	500	pers	numarul de persoane normat
V_{acc}	474.50	m^3/an	volum anual apa consum

$$Q_{ac} = 21783.85213 \text{ [KWh/an]}$$

Q_{acp} - pierderi de caldura

$$Q_{acp} = Q_{acpc} + Q_{acpd} + Q_{acpa} + Q_{acps} \quad [\text{kWh/an}]$$

Q_{acpc} - pierderi masice

$$Q_{acpc} = 1.154 \cdot V_{acc} \cdot (\theta_{acc} - \theta_{ar}) \quad [\text{kWh/an}]$$

unde:

1.154 - coeficient ($\rho \cdot c$ pt. temp apa calda la 40 °C)

$\theta_{acc} = 50 \text{ } [^{\circ}\text{C}]$ - temperatura apei calde de consum

$\theta_{ar} = 10 \text{ } [^{\circ}\text{C}]$ - temperatura apei reci din instalatie

Q_{acps} - pierderi la sursa=1 (Radet)

$$Q_{acps} = (1 - \eta) \cdot (Q_{ac} + Q_{acpc} + Q_{acpd} + Q_{acpa}) \quad [\text{kWh/an}]$$

unde:

$\eta = 1$ - randamentul sursei (cazan)

Rezulta:

$$Q_{acp} = 3376.497081 \quad [\text{kWh/an}]$$

$$Q_a = 28248.56776 \quad [\text{kWh/an}]$$

Indicele de consum normalizat de caldura:

$$q_{acm} = Q_a / S_{inc}$$

$$q_{acm} = 7.35 \quad [\text{kWh/m}^2\text{an}]$$

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

2.4 CALCULUL CONSUMULUI DE ENERGIE SI AL EFICIENTEI ENERGETICE A INSTALATIILOR DE CLIMATIZARE

CLIMATIZAREA este procesul prin care în interiorul încăperilor se asigură o temperatură controlată a aerului, indiferent de procesele termice din interiorul sau din exteriorul clădirii.

Normativ I5:

Destinatie	Aria pardoselii pentru o persoana, în m ² / persoana *)	
	Domeniu tipic	Valoare prin lipsă
Birou	de la 7 până la 20	12
Birou mic	de la 8 până la 12	10

- $\phi_{oc} + \phi_{ap} = 14069,025$ [W] - caldura metabolica degajata de ocupanti si caldura de la aparatura electrica

Anexa 5- normativ I5

Activitate sedentara Birou: Caldura totala :125W/pers

Caldura sensibila: 75W/pers

$$Q_{s(elemente\ vitrate)} = 22083.41[kWh]$$

Aria de captare efectivă a radiației solare pentru elemente opace

$$A_{s,p} = F_{cer} * a_p * R_{p,se} * U_p * A_p$$

- F_{cer} - factor de corecție ce ține cont de schimbul de căldură prin radiație al peretelui către bolta cerească, [m²K/W]; a_p - coeficient de absorbție a radiației solare de către elementul opac considerat; A_p - aria totala a peretelui considerat de calcul, [m²];
- $R_{p,se}$ - rezistența termică a elementului exterior opac, determinată conform Partea I a Metodologiei, [m²K/W];
- U_p - coeficientul global de transfer termic al peretelui, determinat conform Partea I a Metodologiei, [W/m²K];

○ Aporturi solare pe orientari pt elem vitrate			
○ Orientare	○ ΣAs_{nj} [m2]	○ I_{sj} [W/m2]	○ Q_{sj} [W]
○ S	○ 17.77	○ 111.57	○ 1982.20
○ N	○ 17.77	○ 67.63	○ 1201.45
○ E	○ 24.05	○ 77.80	○ 1871.45
○ V	○ 13.87	○ 77.80	○ 1079.18
○ TOTAL	○	○	○ 6134.28

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

$a_R = a_{OR} + t_R/t_{OR}$ - parametru adimensional ce depinde de constanta de timp a cladirii pentru racire

- $a_{OR} = 0,8$ - parametru numeric (conform Metodologiei Mc 001-1);
- $\tau_{OR} = 30$ h (conform Metodologiei Mc 001-1);
- $\tau_R/\tau_{OR} = 2.09 \tau_R = \frac{C_m/3.6}{H_T}$
- $a_R = 2.89 \eta_{Tr,R} = 0.61$

Necesarul de energie pentru racirea cladirii:

$$q_R = 10.64 \text{ [KWh/m}^2\text{/an]}$$

2.5 CALCULUL CONSUMULUI DE ENERGIE SI AL EFICIENTEI ENERGETICE PENTRU INSTALATIILE DE ILUMINAT

Datele de intrare caracteristice cladirii analize sunt:

- tensiunea de alimentare: 400/230 [V]
- frecventa: 50 [Hz]
- puterea instalată totala iluminat: 5 [kW]

Pentru determinarea necesarului anual de energie pentru iluminat se va folosit metoda simplificata:

$$W_{ilum} = 6 * A + \frac{t_u * \sum P_n}{1000} \quad \text{[kWh/an]}$$

unde:

6 = 1[kWh/ m²/an] (consumul de energie estimat pentru incarcarea bateriilor corpurilor de iluminat de siguranta) + 5[kWh/ m²/an] (consumul de energie electrica pentru sistemul de control al iluminatului)

$$t_u = (t_D * F_D * F_0) + t_N * F_0 \quad \text{[h /an]}$$

$t_D = 2250$ [h /an] - timpul de utilizare al luminii de zi in functie de tipul cladirii
(MC001tabel 1, Anexa II.4.A1)

$t_N = 750$ [h /an] - timpul in care nu este utilizata lumina naturala
(MC001tabel2, Anexa II.4.A1)

$F_D = 1$ - factor de dependenta de lumina de zi – manual
(MC001tabel 2 Anexa II.4.A1) care depinde de sistemul de control al iluminatului in cladire si de tipul de cladire

$F_0 = 1$ - factor de dependenta de durata de utilizare – manual
(MC001tabel 3 Anexa II.4.A1)

$A_v = 385.05$ [m²] - aria suprafetei vitrate

$A_{sb \text{ iluminat}} = 20.4$ [m²] - aria subsol utilizare 10% din suprafata utila

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

$A_{\text{pardoseli}} = 3844.54 [\text{m}^2]$ aria totala a pardoselii folosite in cladire

$t_u = 3000$ [h /an]

$W_{\text{ilum}} = 78034.1.2$ [kWh/an]

$A_v / A_{\text{pardoseli}} = 0.1$

Deoarece suprafata vitrata A_v si suprafata pardoselii $A_{\text{pardoseli}}$ au raportul mai mic decat: 1/5 consumul se majoreaza cu 15%.

Rezulta:

$W_{\text{ilum}} = 65250 [\text{kWh/an}]$

Consumul specific de energie electrica se calculeaza raportand energia electrica calculata la aria totala a pardoselii.

$q_{\text{ilum}} = W_{\text{ilum}} / A_{\text{pardoseli}}$

$q_{\text{ilum}} = 16.97 [\text{kWh/m}^2 \text{ an}]$

Clasa energetica A

2.6 CALCULUL ENERGIEI PRIMARE SI A EMISIILOR DE CO₂

Calcul energiei primare

Calculul se face separat pentru fiecare tip de utilizator (incalzire, racire, apa calda de consum, iluminat, etc) si pentru fiecare tip de combustibil sau sursa energetica.

$$Q_{f,i} = Q_{fhi} + Q_{fvi} + Q_{fci} + Q_{fwi} + Q_{fLi} \quad [\text{kWh/an}]$$

$Q_{\text{inc}}^{\text{an}}$	590948.81	[kWh/an]	energia consumata pentru incalzire
$Q_{\text{ventilare}}$	2413.25	[kWh/an]	energia consumata pentru ventilare
$Q_{\text{climatizare}}$	40920.71296	[kWh/an]	energia consumata pentru racire
Q_{acc}	28248.56776	[kWh/an]	energia consumata pentru apa calda de consum
W_{ilum}	65250	[kWh/an]	energia consumata pentru iluminat
Q_{fi}		[kWh/an]	

Energia primara se calculeaza pe acelasi interval de timp pornind de la valoarea energiei consumate:

$$E_p = \Sigma(Q_{f,i} * f_{p,i} + W_h * f_{p,i}) - \Sigma(Q_{\text{ex},i} * f_{\text{pex},i}) \quad [\text{kWh / an}]$$

unde:

$Q_{f,i}$		[kWh/an]	consumul de energie, utilizand energia i
W_h	0	[kWh/an]	consumul auxiliar de energie ptr. incalzirea spatiilor
$f_{p,i}$	1.1		factorul de conversie in energie primara, cu valori tabelate pt. fiecare tip de energie, (termoficare)
$Q_{\text{ex},i}$	0	[kWh/an]	energia produsa la nivelul cladirii si exportata
W_h		[kWh/an]	
f_{pi}	0.48		
$f_{\text{pex},i}$	1.1		factorul de conversie in energie primara, care poate avea valori identice cu $f_{p,i}$

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti

Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges

Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.

Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

$$E_p = 532594.4 \quad [\text{kWh / an}]$$

Performanta energetica primara a instalatiilor de incalzire:

$$e = E_p / Q_{inc} \quad e = 2.7$$

Calculul emisiilor de CO₂:

Emisia de CO₂ se calculeaza similar cu energia primara, utilizand un factor de transformare corespunzator. (MC001/II.1.10.2)

$$E_{CO_2} = \sum Q_{f,i} * f_{CO_2,i} - \sum Q_{ex,i} * f_{CO_2ex,i} \quad [\text{kg CO}_2/\text{an}]$$

unde:

$f_{CO_2} = 0.205$ factor de emisie

$$E_{CO_2} = 179171.81 \quad [\text{kg CO}_2/\text{an}]$$

$$e_{CO_2} = E_{CO_2} / A_u \quad \text{kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$$

$$A_u = 3844.54 \quad [\text{m}^2].$$

$$e_{CO_2} = 46.60 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$$

3. CERTIFICATUL DE PERFORMANTA ENERGETICA AL CLADIRII:

3.1. Certificatul de performanta (Anexa1)

3.2 Cladirea de referinta

Definirea clădirii de referință

Clădirea de referință reprezintă o clădire virtuală având următoarele caracteristici generale, valabile pentru toate tipurile de clădiri considerate conform Părții a III-a a Metodologiei:

- a) Aceeași formă geometrică, volum și arie totală a anvelopei ca și clădirea reală;
- b) Aria elementelor de construcție transparente (ferestre, luminatoare, pereți exteriori vitrați) pentru clădiri cu altă destinație decât de locuit aria elementelor de construcție transparente se determină pe baza indicațiilor din Anexa A7.3 din Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor – Partea I-a, în funcție de aria utilă a pardoselii incintelor ocupate (spațiu condiționat);
- c) Rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție din componența anvelopei clădirii sunt caracterizate de valorile minime normate, conform Metodologie Partea I.
- d) Valorile absorbivității radiației solare a elementelor de construcție opace sunt aceleași ca în cazul clădirii de referință;
- e) Factorul optic al elementelor de construcție exterioare vitrate este $(\alpha\tau) = 0,26$;
- f) Factorul mediu de însorire al fațadelor are valoarea corespunzătoare clădirii reale;
- g) Numărul de schimburi de aer din spațiul încălzit este de minimum $0,5 \text{ h}^{-1}$, considerându-se că tâmplăria exterioară este dotată cu garnituri speciale de etanșare, iar ventilarea este de tip controlată, iar în cazul clădirilor publice / sociale, valoarea corespunde asigurării confortului fiziologic în spațiile ocupate (cap. 9.7 Metodologie Partea I);
- h) Sursa de căldură pentru încălzire și preparare a apei calde de consum este, după caz:

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti

Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges

Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.

Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

- stație termică compactă racordată la sistem districtual de alimentare cu căldură, în cazul clădirilor reale racordate la astfel de sisteme districtuale,
 - centrală termică proprie funcționând cu combustibil gazos (gaze naturale sau GPL) și cu preparare a apei calde de consum cu boiler cu acumulare, pentru clădiri care nu sunt racordate la un sistem de încălzire districtuală;
- i)** Sistemul de încălzire este de tipul încălzire centrală cu corpuri statice, dimensionate conform reglementărilor tehnice în vigoare;
- j)** Instalația de încălzire interioară este dotată cu elemente de reglaj termic și hidraulic atât la baza coloanelor de distribuție (în cazul clădirilor colective), cât și la nivelul corpurilor statice; de asemenea, fiecare corp de încălzire este dotat cu repartitoare de costuri de încălzire;
- k)** În cazul sursei de căldură centralizată, instalația interioară este dotată cu contor de căldură general (la nivelul racordului la instalațiile interioare) pentru încălzire și apă caldă de consum la nivelul racordului la instalațiile interioare, în aval de stația termică compactă;
- l)** În cazul clădirilor administrative, instalația de apă caldă va fi este dotată cu debitmetre înregistratoare montate pe punct de consum de apă caldă;
- m)** Randamentul de producere a căldurii aferent centralei termice este caracteristic echipamentelor moderne noi; nu sunt pierderi de fluid în instalațiile interioare;
- n)** Conducele de distribuție din spațiile neîncălzite (subsolul tehnic) sunt izolate termic cu material caracterizat de conductivitate termică $\lambda_{iz} \leq 0,05 \text{ W/m}\cdot\text{K}$, având o grosime de minimum 0,75 ori diametrul exterior al conductei;
- o)** Instalația de apă caldă de consum este caracterizată de dotările și parametrii de funcționare conform proiectului, iar consumul specific de căldură pentru prepararea apei calde de consum este de $1068 \cdot N_P / A_{inc} [\text{kWh/m}^2\text{an}]$, unde N_P reprezintă numărul mediu normalizat de persoane aferent clădirii certificate, iar A_{inc} reprezintă aria utilă a spațiului încălzit / condiționat;
- p)** În cazul în care se impune climatizarea spațiilor ocupate, randamentul instalației de climatizare este aferent instalației, mai corect reglată din punct de vedere aerulic și care funcționează conform procesului cu consum minim de energie;
- q)** În cazul climatizării spațiilor ocupate, consumul de energie este determinat în varianta utilizării răcirii în orele de noapte pe baza ventilării naturale / mecanice (după caz);

Nu se acordă penalizări conform normativului de față, $p_0 = 1,00$.

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

**RAPORTUL DINTRE ARIA FERESTRELOR ȘI ARIA PARDOSELII ÎNCĂPERILOR
ÎN FUNCȚIE DE DESTINAȚIA ACESTORA/FUNCȚIUNI
(document recomandat STAS 6221-89)**

Destinația încăperilor	Raportul dintre aria ferestrelor și aria pardoselii încăperii
Încăperi de lucru: - birou , laborator, bibliotecă, atelier, cabinet medical - la laboratoare de cercetări și control	1/5...1/7 1/3...1/4

**RAPORTUL DINTRE ARIA FERESTRELOR ȘI ARIA PARDOSELII ÎNCĂPERILOR ÎN
FUNCȚIE DE DESTINAȚIA ACESTORA/FUNCȚIUNI
(document recomandat STAS 6221-89)**

Destinația încăperilor	Raportul dintre aria ferestrelor și aria pardoselii încăperii
Încăperi de lucru: - birou, laborator, bibliotecă, atelier, cabinet medical - la laboratoare de cercetări și control	1/5...1/7 1/3...1/4

- r)** Valorile absorbivității radiației solare a elementelor de construcție opace sunt aceleași ca în cazul clădirii reale;
- s)** Factorul optic al elementelor de construcție exterioare vitrate este $(\alpha\tau) = 0,26$;
- t)** Factorul mediu de însorire al fațadelor are valoarea corespunzătoare clădirii reale;
- u)** Numărul de schimburi de aer din spațiul încălzit este de minimum $0,5 \text{ h}^{-1}$, considerându-se că tâmplăria exterioară este dotată cu garnituri speciale de etanșare, iar ventilarea este de tip controlată;
- v)** Sursa de căldură pentru încălzire și preparare a apei calde de consum este sursa de căldură centralizată;
- w)** Sistemul de încălzire este de tipul încălzire centrală cu corpuri statice, dimensionate conform reglementărilor tehnice în vigoare;
- x)** Instalația de încălzire interioară este dotată cu elemente de reglaj termic și hidraulic atât la baza coloanelor de distribuție, cât și la nivelul corpurilor statice; de asemenea, fiecare corp de încălzire este dotat cu repartitoare de costuri de încălzire;
- y)** În cazul sursei de căldură centralizată, instalația interioară este dotată cu contor de căldură general (la nivelul racordului la instalațiile interioare) pentru încălzire și apă caldă de consum la nivelul racordului la instalațiile interioare, în aval de stația termică compactă;
- z)** Randamentul de producere a căldurii aferent centralei termice este caracteristic echipamentelor moderne noi; nu sunt pierderi de fluid în instalațiile interioare;

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

Consumuri de energie:

Consumurile de energie sunt sintetizate in urmatorul tabel:

Utilități	Clădire existentă		Clădire referință	
	[kWh/m2an]	Clasa	[kWh/m2an]	Clasa
Încălzire	153.71	C	61.62	A
Apă caldă	7.35	A	12,52	A
Climatizare	10.64	A	3.06	A
Răcire				
Ventilare mecanica	-	-	-	-
Iluminat	16.97	A	18.67	A
Total	195.30	B	91.54	A

Se constata o valoare mare a consumului de energie pentru incalzirea spatiilor, care conduce la incadrarea in clasa energetica C pentru incalzire si clasa B pentru total utilitati.

Consumatorii de energie termica (ET) sunt instalatia de incalzire radiatoare sau sobe si instalatia de preparare apa calda de consum.

Consumatorii de energie electrica (EE) sunt: iluminatul, aparatura de birotica, aparatele de climatizare.

INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ

Clădirea: Cladire Administrativa.

Adresa: **Str. Victoriei, Nr. 9, Jud Arges.**

Coordonate: 44°51'32.67"N, 24°52'10.19"E.

❑ Categoria clădirii:

- | | | |
|-----------------------------------|---|--|
| <input type="checkbox"/> locuințe | <input checked="" type="checkbox"/> birouri | <input type="checkbox"/> spital |
| <input type="checkbox"/> comerț | <input type="checkbox"/> hotel | <input checked="" type="checkbox"/> autorități locale / guvern |
| <input type="checkbox"/> școală | <input checked="" type="checkbox"/> cultură | <input type="checkbox"/> altă destinație: |

❑ Tipul clădirii:

- | | |
|--------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> individuala | <input checked="" type="checkbox"/> înșiruită |
| <input type="checkbox"/> bloc | <input type="checkbox"/> tronson de bloc |

❑ Zona climatică în care este amplasată clădirea: IV, Text medie=8,8 °C, Text med an sol: 11.9°C.

❑ Regimul de înălțime al clădirii: Sp+P+4E Hmax=25.15 m.

❑ Proiectant / constructor lucrari reabilitare: arh. OAR .

❑ Structura constructivă:

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> zidărie caramida | <input type="checkbox"/> cadre din beton armat |
| <input checked="" type="checkbox"/> pereți structurali din zidarie | <input checked="" type="checkbox"/> stâlpi și grinzi |
| <input type="checkbox"/> diafragme din beton armat | <input type="checkbox"/> schelet metalic |

❑ Existența documentației construcției și instalației aferente acestora:

- ☒ partiu de arhitectură pentru fiecare tip de nivel reprezentativ,
- ☒ secțiuni reprezentative ale construcției,
- ☐ detalii de construcție,
- ☐ planuri pentru instalația de încălzire interioară,
- ☐ schema coloanelor pentru instalația de încălzire interioară,
- ☐ planuri pentru instalația sanitară,

❑ Gradul de expunere la vânt:

- | | | |
|-------------------------------------|--|--|
| <input type="checkbox"/> adăpostită | <input checked="" type="checkbox"/> moderat adăpostită | <input type="checkbox"/> liber expusă (neadăpostită) |
|-------------------------------------|--|--|

❑ Starea subsolului tehnic al clădirii:

- ☐ Uscat și cu posibilitate de acces la instalația comună,
- ☐ Uscat, dar fără posibilitate de acces la instalația comună,
- ☐ Subsol inundat / inundabil (posibilitatea de refulare a apei din canalizarea exterioară).

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

- **Plan de situație** / schița clădirii cu indicarea orientării față de punctele cardinale, a distanțelor până la clădirile din apropiere și înălțimea acestora și poziționarea sursei de căldură sau a punctului de racord la sursa de căldură exterioară.



- Identificarea structurii constructive a clădirii în vederea aprecierii principalelor caracteristici termotehnice ale elementelor de construcție din componența anvelopei clădirii: tip, arie, straturi, grosimi, materiale, punți termice:

☒ **Pereți exteriori opaci-alcătuire:**

PE	Descriere	Arie [m²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r
			Material	Grosime [m]	
1	Zidarie, Caramida R=0.863 [m²K/W]	3399.63	Tencuiala din mortar de var ciment Caramida Tencuiala structurata siliconica	0,025 0,35-0,45 0,03	0.98

✓ Aria totală a pereților exteriori opaci [m²]: 3399.63 m².

✓ Stare: ☒ bună, ☐ pete condens, ☐ igrasie,

✓ Starea finisajelor: ☐ foarte bună, ☒ tencuială căzută parțial / total.

✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: Crem deschis.

☒ **Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: 650 m².**

☒ **Planșeu peste sol:**

P Sol	Descriere	Arie [m²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r
			Material	Grosime [m]	
1	Pardoseala spatiu incalzit R1= 4.603[m²K/W]	26.62	Gresie, Mozaic Sapa suport Planseu subsol	0,025 0,07 0,13	0.87

✓ Aria totală a planșeului peste sol: 26.62 m².

☒ **Terasă / acoperiș:** Buna cu posibile infiltratii.

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

Audit Energetic – Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges

- ✓ Tip: ☐ circulabilă, ☐ necirculabilă,
 ✓ Stare: ☐ bună, ☒ deteriorată, ☐ umedă
 ✓ Ultima reparație: ☐ < 1 an, ☒ 1 – 2 ani
☐ 2 – 5 ani, ☒ > 5 ani

TE	Descriere	Arie [m²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
1	Planseu pod R= 2.951[m²K/W]	825.00	Tencuiala Lemn Impletitura din trestie , mortar Solzi azbociment, tigla ceramica	0,003 0,10 0.05 0.005	0.81

✓ Aria totală acoperis [m²]: 825.00 m².
 *recomandare

- ☒ Starea acoperișului-terasa:
☐ Bună,
☒ Acoperiș spart / neetanș la acțiunea ploii sau a zăpezii;

☒ Ferestre si uși exterioare:

FE / / UE	Descriere	Arie [m²]	Tipul tâmplăriei	Grad etanșare	Prezență oblon (i / e)
1	Metalica, lemn cu geam simplu	385.05	Metalica, lemn	Slab	Nu
2	Uși metalica, PVC	8.4	Metalica, lemn	Slab	Nu

- ✓ Starea tâmplăriei: ☐ foarte bună ☐ evident neetanșă
☒ fără măsuri de etanșare,
☐ cu garnituri de etanșare, ☐ cu măsuri speciale de etanșare;

Arie Vitrata pe Orientari	A [m²]
FE - N	72.56
FE - E	146.89
FE - S	109.13
FE - V	56.47

☒ Elementele de construcție mobile din spațiile comune:(dupa reabilitare).

- ✓ ușa de intrare în clădire:
☒ Ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie).
☐ Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare,
☐ Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare,

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

- ✓ ferestre de pe casa scărilor: starea geamurilor, a tâmplăriei și gradul de etanșare:
- ☒ Ferestre / uși în stare bună și prevăzute cu garnituri de etanșare,
 - ☒ Ferestre / uși în stare bună, dar neetanșe,
 - ☐ Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte.
- ☐ Caracteristici ale spațiului utilizat / încălzit:
- ✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit parter și etaje [m²]: 3844.54 m².
 - ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 17722.12 m³.
 - ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 3.80 m parter.
- ☐ Gradul de ocupare al spațiului încălzit / nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire: 8-10/24h.
- ☐ Adâncimea medie a pânzei freatice: H_a = 6-7 m;
- ☐ Înălțimea medie a subsolului față de cota terenului sistematizat [m]: Nu.
- ☐ Perimetrul pardoselii clădirii [m]: 153.73 m.
- ☐ Indice de compactitate al clădirii, **SE / V [m⁻¹]**; Rezistența medie corectată anvelopa: **R'm=1.048[m²K/W]**, Coeficientul global de izolare termică **G1=0.16W/m³K**.
- ☐ **Instalația de încălzire interioară:**
- ✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
 - ☒ Sursă proprie, cu combustibil: Gaze naturale.
 - ☐ Centrală termică tiraj natural.
 - ☐ Termoficare – punct termic central
 - ☐ Termoficare – punct termic local.
 - ✓ Tipul sistemului de încălzire:
 - ☐ Încălzire locală cu sobe,
 - ☒ Încălzire centrală cu corpuri statice,
 - ☐ Încălzire centrală cu aer cald,
 - ☐ Încălzire centrală cu planșee încălzitoare
- ☐ Date privind instalația de încălzire locală cu sobe: nu are sobe.

Nr. crt.	Tipul sobei	Combustibil	Data instalării	Dimensiune	Element închidere tiraj, Putere	Data ultimei curățiri

- ✓ Starea coșului / coșurilor de evacuare a fumului:
- ☐ Coșurile au fost curățate cel puțin o dată în ultimii doi ani,
 - ☐ Coșurile nu au mai fost curățate de cel puțin doi ani,

☐ **Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:**

-Tip calorifere: -

- ✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire: ☒ inferioară, ☐ superioară, ☐ mixtă
- ✓ Necesarul de căldură de calcul [W]: **51 000W**.
- ✓ Racord la sursa centralizată cu căldură: ☐ racord unic, ☐ multiplu: puncte, diametru nominal int [mm]: 60
disponibil de presiune (nominal) [mmCA]:
- ✓ Contor de căldură: tip contor, anul instalării, existența vizei metrologice: nu este cazul
- ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivel de racord, rețea de distribuție, coloane): Nu.
- ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpurilor statice):
 - ☒ Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale,
 - ☐ Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale,

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

☐ Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale,

✓ Rețeaua de distribuție amplasată în spații neîncălzite:

- Lungime [m]: -m.
- Diametru nominal [mm, țoli]: 1/2"-2"-3"-6."
- Termoizolație: Nu

✓ Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor: .

- ☐ Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
- ☐ Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,

Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire:

- ☐ Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale,

Date privind instalația de încălzire interioară cu planșeu încălzitor: -

- Lungimea [m] și diametrul nominal [mm] al serpentinelor încălzitoare:

Diametru serpentină. [mm]/Putere	-
Lungime [m]	-

□ **Date privind instalația de apă caldă de consum:**

✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:

- ☒ Sursă proprie, cu: Gaze naturale.
- ☒ Centrală termică în condensatie
- ☐ Termoficare – punct termic central
- ☐ Termoficare – punct termic local
- ☐ Altă sursă sau sursă mixtă:

✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:

- ☐ Din sursă centralizată,
- ☒ Centrală termică proprie,
- ☐ Boiler cu acumulare 500 litri-cf memoriu proiect.
- ☐ Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,
- ☐ Preparare locală pe plită.

✓ Puncte de consum: 4 a.c.m. / 7 a.r.;

✓ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri:

Tip Consumator	Numar
Dus	-
WC	12
Lavoar	12
Spalator	1

Racord la sursa centralizată cu căldură: ☐ racord unic, ☐ multiplu: puncte,
diametru nominal int [mm]: 53

presiune necesară (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- cf proiect

✓ Alte informații:

- accesibilitate la racordul de apă caldă din subsolul tehnic: Da.
- programul de livrare a apei calde de consum: continuu, regim de utilizare clădire 12/24.
- facturi pentru electricitate, consum: - kWh.

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

- facturi pentru consumul de gaze naturale pentru clădirile cu instalație proprie de producere a.c.m. si caldura funcționând pe gaze natural: - m³.
- temperatura apei reci din put zona / localitatea în care este amplasată clădirea (valori medii lunare 9-11°C
- numărul de persoane mediu pe durata unui an (pentru perioada pentru care se cunosc consumurile facturate):

✓ Informații privind instalația electrica si de iluminat:

☐ Tip iluminat: ☐ fluorescent fara reflector si gratar dispersor ☐ incandescent ☒ mixt

1. Corp Iluminat fluorescent, grad de protectie IP65- **F1-2x18W** E2, 31 E1, 25 P.
2. Corp de iluminat fluorescent IP 20- **F2-2x36W** E2, 91 E1, 86 P.
3. Corp de iluminat luminobloc cu acumulatori autonomie 3h **E-1x8W** E2, 7 E1,

☐ Starea rețelei de conductori pentru asigurarea iluminatului:

☐ foarte bună ☒ uzată ☐ date indisponibile

Puterea instalata a sistemului de iluminat: 5000 W.

Starea surselor de lumina în spatii comune, casa scarii, holuri: ☒ bună

Starea rețelei de conductori pentru asigurarea iluminatului:

☐ bună ☒ uzată fizic moral ☐ corespunzatoare

Nivelul de iluminare existent (spatii comune):

- ☐ conform normativ în vigoare;
- ☒ sub valorile indicate de normativ în vigoare;
- ☐ inexistent în procent de%;

Riscului de incendiu cauzat de starea instalațiilor electrice de iluminat:

☐ mare; ☐ mediu; ☒ foarte mic;

Starea sistemelor de iluminat din punct de vedere al întreținerii curățeniei
(spatii comune):

- ☒ curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă
- ☐ curățate în totalitate cu douăsprezece luni în urmă;
- ☐ curățate în totalitate cu șase luni în urmă;




Uniformitatea iluminării în interiorul spațiilor:

☐ corespunzătoare; ☒ necorespunzătoare

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

Audit Energetic – Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE			
DI. / D/na OCHEA P. ION			
Cod numeric personal: 1720819282222			
Profesia: INGINER	ATESTAT		
	AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI		
	Gradul profesional: I		
	Specialitatea: CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII (AEC)		
	Data emiterii : 07.07.2014		
Prezenta legitimație se vizează de emiterii din 5 în 5 ani de la data emiterii			
Valabilă până la		Prelungit valabilitatea până la	
Anul: 2024		Anul: <input type="text"/>	
Luna: 07		Luna: <input type="text"/>	
Ziua: 07		Ziua: <input type="text"/>	
		(L.S)	
(L.S)			
LEGITIMAȚIE Seria DA Nr. 02038			

MDRAP		MDRAP		MDRAP		MDRAP	
Seria DA Nr. 02038							
ROMÂNIA MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE							
		CERTIFICAT DE ATESTARE					
		T.S.					
<p>În aplicarea dispozițiilor art. 20 din Legea nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, cu modificările ulterioare, în temeiul prevederilor art. 4, pct. IV, lit. d) din Hotărârea Guvernului nr. 1/2013 privind organizarea și funcționarea Ministerului Dezvoltării Regionale și Administrației Publice, urmare promovării examenului de atestare din data de 19.06.2014 la propunerea Comisiei de examinare nr. 2 - București, numită prin Ordinul viceprim-ministrului, ministrul dezvoltării regionale și administrației publice nr. 757/12 martie 2013.</p>							
DI. Ochea P. Ion							
cod numeric personal: 1720819282222							
născut/(ă) în anul 1972 , luna 08 , ziua 19 , țara România							
județul Ilfov , localitatea Cerabia							
de profesie Inginer , cu domiciliul în țara România							
județul/sectorul Sector 3 , localitatea București							
str. Int. Major Avram Zenovie 16 , este atestat / (ă)							
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI							
GRADUL PROFESIONAL I (unu)							
SPECIALITATEA construcții și instalații (AEC)							
Titularului acestui certificat i se acordă toate drepturile legale.							
VICE PRIM-MINISTRU							
MINISTRUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE							
P. Liviu Nicolae DRAGNEA							
Nr. 000394		Semnătura titularului 					
Data emiterii 07.07.2014							

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

**RAPORT DE AUDIT ENERGETIC PRIVIND LUCRARILE DE INTERVENTIE
PROPUSE IN VEDEREA
CRESTERII PERFORMANTEI ENERGETICE A CLADIRII**

Date de indentificare ale cladirii : Audit Energetic – Teatrul Alexandru Davila Pitesti,
Jud Arges

Consolidare Modernizare

Date de identificare Auditor Energetic pentru Cladiri : **Ochea Ion GrI D_A 2038**

Data efectuării analizei termice si energetice : **februarie 2023**

Numarul dosarului de audit energetic : 2087/10.02.2023

Data efectuării raportului de audit energetic : **feb 2023.**

Raportul de audit energetic al clădiri cuprinde următoarele elemente:

- Date de identificare a clădirii supuse auditului energetic și a proprietarului / administratorului acesteia.
 - Numele și prenumele proprietarului (în cazul unui singur proprietar) sau denumirea asociației de proprietari (în cazul mai multor proprietari) și numele administratorului clădirii;
 - Adresa clădirii: stradă, număr, oraș și județ / sector, cod poștal;
 - Numărul de telefon al proprietarului sau al administratorului clădirii (responsabil).
- Date de identificare a auditorului energetic pentru clădiri sau a biroului de consultanță energetică care a efectuat analiza termică și energetică și auditul energetic al clădirii.
 - Numele auditorului energetic pentru clădiri, adresă, nr. telefon, nr. certificat de atestare,
 - Data efectuării analizei termice și energetice,
 - Nr. dosarului de audit energetic,
 - Data efectuării raportului de audit energetic,
- Prezentarea generală a raportului de audit energetic și sinteza pachetelor de măsuri tehnice cu eficiența economică cea mai mare, propuse pentru modernizarea energetică a clădirii:
 - Scurtă prezentare a fiecărui pachet de măsuri preconizate,
 - Costul total al fiecărui pachet de măsuri,
 - Economii de combustibil estimate pentru fiecare pachet,
 - Indicatorii de eficiență economică a pachetelor de măsuri preconizate,
 - Sugestii privind realizarea lucrărilor de modernizare și privind finanțarea acestora.

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

DESCRIEREA SOLUTIEI PROPUSE

Funcțiune: Teatru , Institutie de Cultura

Regimul de inaltime: Sp+P+4E

Suprafata construita: = 617 mp

Suprafata desfasurata:= 4555.44 mp

Inaltime maxima: = aproximativ 25,15m de la cota terenului amenajat.

Proiectul de investitie imobiliara propus consta in executarea lucrarilor de interventie conform raport DALI in vederea asigurarii conditiilor optime de administrare si desfasurarea activitatilor culturale.

Situatia propusa pentru consolidare:

-se va turna o pardoseala din b.a. cu grosimea de 15cm care se va intoarce pe toata inaltimea peretilor subsolului, realizand atat camasuiala armata acestora cat si un sistem de tip „cutie rigida” care sa poata prelua atat tasarile diferite cat si incarcările suplimentare aduse la teren prin ingreunarea structurii .

-camasuiala se va realiza cu un strat de 15cm de beton aramt, pe fata interioara, iar armarea se va face cu doua retele de bare cu diametrul de 12 la pas de 10cm.

-camasuiala peretilor se va termina cu o centura perimetrala cu dimensiunile de 25x30cm.

-se vor inlocui sau curata si vopsii profilele metalice compromise care sustin boltisoarele de caramida din planseul peste subsol (dupa decopertare se va decide daca se inlocuiesc sau se revopsesc).

Suprastructura:

Se va realiza o suprabetonare a planseelor existente cu o placa din beton armaat cu grosimea de 8cm, rezemata pe peretii interioari si exteriori existenti. Pentru a realiza o zona de rezemare se vor face o serie de goluri in in peretii, cu niste dinti (ploturi). Suprabetonarea se va arma cu o retea de plase 10/150/150. In lungul peretiilor suprabetonarea se va termina cu o centura perimetrala cu dimensiunea de 25x30cm. Perimetral, la interior se vor realiza diafragme din beton armat, locale, pentru a sporii capacitatea structurii de a prelua fortele orizontale. Armarea

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

diafragmei se va realiza cu in plase cu bare independente de $\Phi 10/10\text{cm}$ dispuse pe ambele directii. Aceste diafragme se vor incadra in centura de la partea inferioara a planseului cat si in centura de la partea superioara. Plasele de armatura se vor sustine prin agrafe OB $\Phi 8/50\text{cm}$ ancorate in zidarie existenta. Se vor decoperta tencuielile exterioare si interioare si analizarea eventualelor fisuri. Aceste fisuri se vor injecta cu rasini epoxidice.

Se va reconditiona sarpanta din lemn, daca este cazul, prin inlocuirea elementelor deteriorate dupa decopertare.

a. Destinație si funcțiuni

- Se mentine destinatia actuala de pavilion administrativ.

b. caracteristici, parametri și date tehnice specifice, preconizate:

- Se mentine regimul de inaltime actual: S+P+4E. Dimensiunile pavilionului se vor actualiza in urma lucrarilor de consolidare.

Accese si retrageri: Ca tipologie de amplasare cladirea va pastra retragerile existente.

Volumetrie si functiune: Forma cladirii va ramane aproape neschimbata, cu adaugari si interventii la nivel de compartimentare, aparand noi spatii cu diferite functiuni, conforme cu desfasurarile actiunilor cadrului militar.

Fatade: Fatadele existente vor fi modificate cu atentie, astfel incat imbinarea dintre propus si existent sa fie armonioasa si sa nu faca nota discordanta cu vecinatatile, aceasta fiind incadrat la cladire monument istoric, se va umbla cu atentie prin propunerea unor materiale si tehnologii actuale, cum ar fi: tencuiala pe baza de ciment, tamplarii din lemn stratificat (acolo unde este cazul), jgheaburi (degivrate) si burlane din tabla, ancadrame si glafuri din piatra naturala (acolo unde este cazul), etc.

Interventii:

Prin tema de proiectare intocmita impreuna cu beneficiarul se propun interventii ce vizeaza atat modernizarea aspectului cat si dotarii incaperilor din punct de vedere al instalatiilor, interventii ce vor fi facute in baza expertizei tehnice ce va determina solutiile tehnice aplicabile,

precum si a autorizatiei de construire ulterioara emisa de primaria locala, astfel incat sa nu fie afectate rezistenta cladirii existente dupa cum urmeaza:

- remodelare compartimentare interioara cladire existenta;
- consolidari: pereti partanti din zidarie, injectari si hidroizolare la fundatii;
- propunerea unor noi pardoseli si tavane;
- refacere spatii cu destinatii specifice activitatii unei unitati din cadrul militar;
- desfacere goluri in fatade existente si adaugarea de noi goluri de usi si ferestre;
- refacere balcoane si placari exterioare;
- reparatii la ancadramente si glafuri ferestre;
- refacerea tuturor instalatiilor sanitare, electrice si de climatizare.

SOLUTII CONSTRUCTIVE SI FINISAJE

Sistem constructiv: Interventiile pe corpul de cladire existent se va face conform expertizei si memoriului de rezistenta. Compartimentarile interioare se vor executa din pereti de caramida sau BCA, dar si din anumiti pereti usori, din stuctura de gips-carton de 15cm, dublu placati pe ambele fete si izolati la interior cu vata minerala de 10cm.

Tavanele se vor realiza din placi de gips-carton cu rezistenta la umezeala pe structura metalica, fonoizolate cu vata minerala de 5cm la bai iar in restul zonelor tencuieli si vopsitorii lavabile.

Toate sobele interioare cu importanta arhitecturala secolului respectiv (acestea se vor stabili impreuna cu proiectantul de specialitate si beneficiarul in urmatoarea faza de proiectare), se vor desface cu atentie iar dupa consolidarea cladirii si finisarea partiala a acesteia, se vor reasambla si reloca in incaperile cu destinatii noi propuse prin alegerea atat a proiectantului de specialitate, cat si a beneficiarului.

Tamplarii: Tamplariile interioare vor fi reconditionate integral iar acolo unde este cazul vor fi propuse tamplarii din lemn de esenta tare (stejar).

Tamplariile exterioare se vor realiza din lemn stratificat (acolo unde necesita inlocuire, tinand cont ca acestea au fost inlocuite integral destul de recent), cu geam termoizolant, sticla clara, coeficient termic si acustic ridicat.

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

Usile de acces din gang se vor restaura in totalitate.

Toata tamplaria nou propusa, va avea vopsitorii conform celei existente.

Finisaje exterioare: Finisajele exterioare vor fi de calitate si in conformitate cu recomandarile avizelor specifice si vor tine cont de vecinatati si faptul ca, cladirea este incadrata ca monument istoric, nuante deschise tip „culoarea untului”.

Printre finisajele folosite la exterior se pot enumera: tencuieli pe baza de ciment si vopsitorii decorative de exterior si refacere alei existente (acolo unde este cazul – dupa decopertari).

Socul casei va revenii la forma initiala, din similipiatra, dupa hidroizolarea fundatiilor.

Eventualele modificari de finisaje ce pot aparea in timpul executiei fata de prezentul memoriu se vor datora atat evolutiei proiectarii de detaliu cat si optiunilor ulterioare ale beneficiarului, luate de comun acord cu proiectantul sau constructorul, optiuni ce vor avea la baza justificari de ordin estetic, tehnic sau financiar.

Invelitoare: Sarpantele se vor pastra la forma initiala cu reparatii locale (acolo unde este cazul) si inlocuirea jgheburilor si burlanelor.

Constructia dispune in prezent de utilitati asigurate din retelele existente in zona: apa, canal, electricitate, gaze, ce vor fi modernizate.

Incalzirea si apa menajera se vor obtine cu ajutorul centralei termice noi propuse.

PERMISIVITATI SI RESTRICTII

Lucrarile de consolidare refunctionalizare si modernizare care se vor efectua asupra cladirii cu statut de monument istoric vor respecta:

- volumetria actuala;
- functiunea initiala;
- materialele initiale;

La definitivarea culorilor se va consulta specialistul M.C.C. conform probelor efectuate de executant.

Tamplaria exterioara a ferestrelor va avea in vedere dimensiunile actuale ale golurilor , ale tocurilor , cercevelelor , sproturilor si configuratia initiala.

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

Tamplaria interioara din lemn care se pastreaza fiind caracteristica cladirii se va reconditiona sau inlocui in aceleasi conditii mentionate mai sus, respecta ndu-se configuratia si dimensiunile acesteia. La fel se va proceda si cu tamplaria metalica.

Tamplaria actuala se va inlocui cu tamplarie din lemn stratificat echipat cu geam termoizolant, daca sunt zone care nu au suferit deja aceasta modificare.

Tâmplăria PVC actuală se va înlocui cu tâmplărie din lemn.

Reconfigurarea spatiilor interioare se va inscrie in carcasa fatadei existente.

Instalatiile necesare modernizarii cladirii nu vor afecta in nici un mod fatadele.

Se exclude amplasarea aparaturii de aer conditionat pe fatade.

4. MĂSURI RECOMANDATE DE CREȘTERE PENTRU PERFORMANȚA ENERGETICA A CLADIRII:

Soluții de reabilitare:

Se vor efectua conform Anexe Certificat Urbanism 1316/04.06.2019-zona construita protejata si obtinere avize DJCPN sau CNMIentru peretii avizati-daca nu este posibila termoizolarea tuturor peretilor exteriori datorita interdictiei arhitecturale.

Conform normativului C107-2005 cu modificarile din MO 386--28.03.2016 nivelul necesarului de energie pentru incalzire pentru cladiri al caror consum de energie aproape egal cu zero va fi dupa 31.12.2018 de **60 kWh/mp/an pentru toate zonele climatice**-daca cladirea este considerate monument istoric ea poate fi exceptata de la conditiile ce trebuiesc indeplinite conform normativului.

Recomandarile din Normele metodologice ale Ordinului 2641/2017 in scopul atingerii tintei de reducere a consumului annual specific de energie pentru incalzire de sub 60 kWh/m pentru toate zonele climatice cu utilizarea materialelor izolante cu rezistenta termica corectata de min:

- 1,8 m2K/W cu permeabilitate foarte redusa in raport cu apa, la peretii exteriori, soclu si la peretii verticali ai subsolului

- 5,0 m2K/W planseu terasa

- 4,5 m2K/W la planseul peste sol,

pot fi exceptate si nu sunt obligatorii.

Performantele suplimentare aduse de straturile izolante sunt:

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

Nr. crt	Strat	Conductivitate	Grosime	Rezistenta termica	
				d (m)	R (W/m ² °K)
1	Vata minerala		10 cm	0,035	2,86
2	Tencuială termoizolantă		30 mm	0,028	1.07

Soluții de reabilitare pentru tâmplăria exterioară:



Tamplariile interioare vor fi reconditionate integral daca aceasta masura nu a fost deja aplicata, iar acolo unde este cazul vor fi propuse tamplarii din lemn de esenta tare (stejar). Tamplariile exterioare se vor realiza din lemn stratificat (acolo unde necesita inlocuire, tinand cont ca acestea au fost inlocuite integral destul de recent), cu geam termoizolant, sticla clara, coeficient termic si acustic ridicat.

Usile de acces din gang se vor restaura in totalitate. Toata tamplaria nou propusa, va avea vopsitorii conf. celei existente.

Îmbunătățirea etanșeității la aer:

Aceasta trebuie să privească atât reducerea sau chiar eliminarea infiltrațiilor parazite (rostrile elementelor mobile.), cât și asigurarea aerului proaspăt necesar în vederea limitării umidității și a condensului, ce pot avea efecte negative asupra construcției.

Clădiri de birouri-activități culturale:

Principalele soluții tehnice de creștere a eficienței energetice specifice clădirilor administrative sunt:

- ☑ Asigurarea reglajului sarcinii termice de încălzire pe tipuri de încăperi / birouri;
- ☑ Reducerea alimentării cu căldură pe perioadele de neocupare a clădirii;
- ☑ Reducerea infiltrațiilor de aer rece, prin etanșarea rostrilor elementelor mobile (uși, ferestre), simultan cu asigurarea ventilării naturale organizate sau a ventilării controlate, a spațiilor ocupate;

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

- ☑ Buna etanșare a rosturilor elementelor mobile (uși, ferestre), simultan cu asigurarea ventilării sau climatizării spațiilor ocupate (funcție de gradul de confort solicitat);
- ☑ Reducerea alimentării cu căldură pe perioadele de neocupare a clădirii.

Analiza a condus la identificarea celor mai potrivite masuri de reabilitare a clădirii din punct de vedere energetic. Dacă beneficiarul construcției nu poate îndeplini condițiile minime de izolare termică din cauza interdicției arhitecturale atunci el poate fi exceptat de la condițiile din tabel pentru fiecare element de construcție:

Elementul de construcție	R' [m2K/W]	Ordinul 2641/2017	R' min [m2K/W]	Satisfacerea exigenței de izolare termică
Perete exterior	0,238 -0,489	C107/2010	1,80	Nu
Tamplarie exterioara dubla din lemn	0,168-0,39- 0,31-	C107/2010	0,50	NU
Placa pe sol	3,12	C107-4/2005	4,50	NU
Planseu terasa	0,238	C107/2010	5,00	NU

Solutii de reabilitare/modernizare energetica pentru partea de constructii.

4.1- Solutia 1(anvelopa):

- de reabilitare pentru peretii exteriori, intrados subsol
- tamplarie cu rama lemn stratificat si geam termoizolant,
- termoizolatie planseu terasa.

Se vor efectua conform Anexe Certificat Urbanism si dupa obtinerea tuturor avizelor.

Izolarea termica a peretilor exteriori cu un strat de tencuiala termoizolanta, *montata pe fata exterioara a peretilor, refacerea fatadei initiale- **pentru peretii avizati-daca nu este posibila termoizolarea tuturor peretilor exteriori datorita unor interdicției arhitecturale.***

Implementarea acestei solutii reprezinta o lucrare complexa care presupune:

- pregatirea suprafetei exterioare a cladirii pentru aplicarea stratului de termoizolatie;
- curatarea fatadei;
- aplicarea stratului de amorsa si tencuiala termoizolanta;

Soclul clădirii se va putea izola cu *polistiren extrudat de 8 cm*, inclusiv partea de sub cota terenului sistematizat, până la o adâncime de 0,5 m.

Vata minerala trebuie transportata si stocata evitand contactul cu apa sau orice alte deteriorari.

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

-condiții privind conductivitatea termică: conductivitatea termică de calcul trebuie să fie mai mică sau cel mult egală cu 0,04 W/mK;

Se vor respecta în totalitate condițiile de montaj recomandate de producător, precum și toate reglementările în vigoare referitoare la proiectarea muncii.

La montarea saltelelor se va poziționa inițial folia anticondens pe fața caldă a izolației, respectiv pe planșeul terasă.

Sporirea rezistenței termice corectată a terasei peste valoarea de 4,5 [m²K/W] se propune a se realiza prin placarea cu saltele de vată minerală de 20 cm. grosime.

La montarea saltelelor se va poziționa inițial folia anticondens pe fața caldă a izolației, respectiv pe planșeul terasă.

4.2- Soluția S2(instalații): înlocuire centrale termice, elemente de reglaj, senzori, termostate, radiatoare termice, panouri solare, panouri fotovoltaice

boiler bivalent apă caldă, -montare armături cu închidere automată pentru obiectele sanitare.

Intervențiile asupra instalațiilor de încălzire și apă caldă de consum aferente clădirii:

Intervențiile asupra instalației vizează reducerea consumului de energie pentru satisfacerea necesarului determinat (încălzire, apă caldă de consum).

Necesarul de căldură va fi asigurat de 2 centrale termice murale în condensatie, ce funcționează cu gaze naturale, având putere de 150 kW fiecare.

Pentru necesarul de încălzire, se va folosi încălzirea prin pardoseală, formată din țevă Pex 17x2 mm. Încălzirea prin pardoseală se va utiliza pe toată suprafața parterului și pe toată suprafața etajelor.

Caracteristicile instalației de încălzire sunt:

- Puterea nominală 181.93 kW;
- Agent termic apă caldă;
- Parametrii apei calde 80/60°C, ecart $\Delta t = 20^\circ\text{C}$.

Se va interveni la mai multe nivele (producere, transport, distribuție, utilizare), atât pentru încălzire, cât și pentru apa caldă de consum:

la nivelul distribuției căldurii:

- izolarea termică a conductelor de distribuție din spațiile neîncălzite,

- reducerea temperaturilor de reglaj a instalației de încălzire în scopul satisfacerii necesarului de căldură;
- reechilibrarea circuitelor care alimentează corpurile de încălzire funcționând cu apa caldă (din punct de vedere termic - prin schimbarea aparatului sau ameliorarea locală a izolației, iar din punct de vedere hidraulic - prin ameliorarea distribuției debitelor).

la nivelul utilizatorului (spațiile încălzite și punctele de consum a.c.m.):

- instalarea senzori temperatura pe zone de utilizare montarea sistemelor de repartizare individual, daca se doreste, a costurilor de încălzire.

4.3-Solutia S3 (instalatii): instalatii de ventilatie cu recuperare pentru salile de spectacol

-montare senzori temperatura pe zone de utilizare (holuri, birouri),

-echipamente de iluminat cu LED, senzori de miscare spatii commune, control automat al iluminatului.

Principiul de functionare:

Se propun nise de transfer vertical in spatiile de lucru si toalete cu grila de introducere si tubulatura montate pentru evacuarea aerului viciat efectuindu-se pe fatada opusa. Aerul cald extras din camere trece prin filtru si intra in schimbatorul de caldura unde se transfera o mare parte de energie termica si apoi este eliminat prin ventilatorul axial de evacuare. Energia termica preluata de la aerul extras este transferata catre aerul de admisie care trece prin schimbatorul de caldura cu eficienta de recuperare a caldurii de pana la 92%.

Filtrarea aerului: Schimbatorul de caldura permite recuperarea de energiei termice extrasa pentru a incalzi aerul filtrat de admisie si reduce costurile de incalzire si consumul de energie termica pe timpul iernii.

Controlul vitezei: Unitatea de ventilatie a aerului cu recuperare de caldura cuprinde cinci trepte de aprovizionare si ventilatoare de evacuare echipate cu motoare electrice de curent continuu cu o capacitate de aer de minim 1500 mc/h.

Ventilatoarele: Capacitatea de aer este reglata prin sistemul incorporat de automatizare cu trei trepte de operare, respectiv modul cum circula aerul prin comutatorul de viteza. Aparatul este echipat cu doua filtre pentru purificare aerului aprovizionat si a celui extras.

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

Carcasa: Carcasa sistemului de ventilatie cu recuperare de caldura este construita de regula din otel zincat cu izolatie termica interioara din spuma de cauciuc-varianta de instalare pe terasa cladirii respectand pozitionarea gurilor de absorbtie si de evacuare.

Analiza eficientei economice a masurilor de reabilitare/modernizare energetica propuse.

5. Analiza economica a solutiilor propuse:

Analiza eficientei economice a lucrarilor de interventie are la baza urmatoarele date considerate stric necesare:

- costul unitatii de caldura nesubventionat, conform datelor comunicate de furnizorul agentului termic = 0,086 euro/kWh;
- rata de crestere a costului caldurii se considera a avea o valoare constanta pe durata de viata tehnica a sistemului si in analiza economica a fost apreciata la valoarea de 0,10;
- rata anuala de depreciere a monedei nationale se situeaza in plaja de valori 0,03 – 0,07, in analiza economica fiind luata in considerare valoarea de 0,03.
- calculele economice sunt efectuate in euro considerand un curs de 4,92 lei/euro;
- costul specific al fiecarei lucrari de interventie, (euro/m²);
- estimarea costurilor in euro, pentru realizarea lucrarilor de interventie, pentru fiecare categorie in parte a avut la baza urmatoarele valori:
 - termoizolare pereti exteriori 30-35 Euro/mp
 - inlocuire tamplarie exterioara 150-170 Euro/mp;
 - termoizolare plansee terasa 35...40 Euro/mp

Analiza economică a măsurilor de reabilitare/modernizare energetică a unei clădiri existente se realizează prin intermediul indicatorilor economici ai investiției. Dintre aceștia cei mai importanți sunt următorii:

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

- valoarea netă actualizată aferentă investiției suplimentare datorată aplicării unui proiect de reabilitare/modernizare energetică și economiei de energie rezultată prin aplicarea proiectului menționat, $\Delta VNA_{(m)}$ [lei] ;
- durata de recuperare a investiției suplimentare datorată aplicării unui proiect de reabilitare/modernizare energetică, N_R [ani], reprezentând timpul scurs din momentul realizării investiției în modernizarea energetică a unei clădiri și momentul în care valoarea acesteia este egalată de valoarea economiilor realizate prin implementarea măsurilor de modernizare energetică, adusă la momentul inițial al investiției;
- costul unității de energie economisită, e [lei/kWh], reprezentând raportul dintre valoarea investiției suplimentare datorată aplicării unui proiect de reabilitare/modernizare energetică și economiile de energie realizate prin implementarea acestuia pe durata de recuperare a investiției,

În funcție de valorile indicatorilor economici susmenționați, rezultate prin analiza diverselor măsuri de modernizare energetică a unei clădiri, vor fi alese acele măsuri caracterizate de:

- valoare netă actualizată , $\Delta VNA_{(m)}$, cu valori negative pentru durata de viață estimată pentru măsurile de modernizare energetică analizate,
- durată de recuperare a investiției, N_R , cât mai mică și nu mai mare decât o perioadă de referință, impusă din considerente economico-financiare (de către creditor sau investitor) sau tehnice (durată de viață estimată a soluției de modernizare energetică);
- costul unității de căldură economisită, e , cât mai mic și nu mai mare decât proiecția la momentul investiției a costului actual a unității de căldură.

Procedura de bază pentru compararea efectelor tehnice și economice ale aplicării diverselor soluții de utilizare eficientă a energiei în construcții o constituie analiza valorii nete actualizate a costurilor implicate de realizarea investițiilor și de exploatarea instalațiilor aferente acestora.

Valoarea Netă Actualizată (VNA) reprezintă proiecția la momentul “0” a tuturor costurilor menționate, funcție de rata de depreciere a monedei considerate – sub forma deprecierii medii anuale.

Considerând că rata de depreciere anuală a monedei este constantă și că se produce și o creștere uniformă a prețului energiei, VNA caracteristică sistemului este dată de relația:

$$VNA = C_0 + \sum_{k=1}^3 C_{E_k} \sum_{t=1}^N \left(\frac{1+f_k}{1+i} \right)^t + C_M \sum_{t=1}^N \left(\frac{1}{1+i} \right)^t$$

în care:

C_0 – costul investiției totale în anul “0” [Euro];

C_E – costul anual al energiei consumate, la nivelul anului de referință [Euro/an];

C_M – costul anual al operațiunilor de mentenanță, la nivelul anului de referință [Euro/an];

f – rata anuală de creștere a costului căldurii [–];

i – rata anuală de depreciere a monedei (Euro) [–];

k – indice în funcție de tipul energiei utilizate

(1 – gaz natural, 2 – energie termică, 3 – energie electrică)

N – durata fizică de viață a sistemului analizat [ani].

Conform structurii relației (I.3.1) se impune ca performanța energetică a sistemului să se mențină la aceeași valoare pe întreaga durată de viață, N . Această ipoteză este valabilă cu condiția asigurării unor verificări periodice ale performanței energetice în cadrul activității de monitorizare a clădirii, verificări care vor conduce și la intervenții de remediere a unor eventuale defecțiuni.

Rata de creștere a costului căldurii se consideră a avea o valoare constantă pe durata de viață a tehnică a sistemului.

$$VNA = C_0 + \sum_k C_{E_k} X_k$$

în care:

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

$$X_k = \sum_{t=1}^N \left(\frac{1+f_k}{1+i} \right)^t$$

Analizând în paralel două valori VNA specifice unei rezolvări clasice și unei rezolvări cu caracter energetic conservativ și având (ambele soluții) dotări cu durata de viață egală, N, se obține *VNA aferentă investiției suplimentare* datorată aplicării proiectelor de modernizare energetică și economiei de energie rezultată prin aplicarea proiectelor menționate:

$$\Delta VNA_{(m)} = C_{(m)} - \sum_k \Delta C_{E_k} \cdot X_k \text{ n care:}$$

$C_{(m)}$ – costul investiției aferente proiectului de modernizare energetică, la nivelul anului “0”, [Euro];

ΔC_E – reducerea costurilor de exploatare anuale urmare a aplicării proiectelor de modernizare energetică la nivelul anului de referință, [Euro/an];

$$\Delta C_{E_k} = c_k \cdot \Delta E_k$$

în care

ΔE_k – reprezintă economia anuală de energie k estimată, obținută prin implementarea unei măsuri de modernizare energetică, [kWh/an],

c_k – reprezintă costul actual al unității de energie k, [Euro / kWh].

Condiția ca o investiție (în soluția de modernizare energetică) să fie eficientă este următoarea:

$$\Delta VNA_{(m)} < 0$$

$$\text{respectiv: } X > A \text{ în care } A = \frac{C_{(m)}}{\Delta C_E}$$

Durata de recuperare a investiției suplimentare datorată aplicării unui proiect de modernizare energetică, N_R , se determină prin înlocuirea duratei de viață estimată cu N_R ca valoare necunoscută în relația (I.3.4) explicitată conform relației (I.3.1), și prin punerea condiției de

$$\text{recuperare a investiției: } \Delta VNA_{(m)} = 0: C_{(m)} - \sum_{k=1}^k c_k \cdot \Delta E_k \cdot \sum_{t=1}^{N_R} \left(\frac{1+f_k}{1+i} \right)^t = 0$$

Costul unității de energie economisită prin implementarea proiectului de modernizare energetică a unei clădiri existente (sau *costul unui kWh economisit*) se determină cu relația:

$$e = \frac{C_{(m)}}{N \cdot \Delta E}, \text{ [Euro/kWh]}$$

Așa cum se menționa anterior, analiza economică a măsurilor de modernizare energetică a clădirilor existente conduce la alegerea măsurilor eficiente din punct de vedere economic, prin prisma indicatorilor economici printre care indicatorul fundamental îl reprezintă valoarea netă actualizată, $\Delta VNA_{(m)}$. Implementarea efectivă a unui proiect de modernizare energetică presupune însă și analiza finanțării posibile a proiectului, din punct de vedere al schemei de finanțare posibil de aplicat și din punct de vedere al suportabilității beneficiarului proiectului.

Pe baza economiilor de energie calculate și a costurilor de investiție aferente fiecărei soluții și a pachetului de soluții propus spre aplicare ($S1,2,3 = S1+S2+S3$ și pachetele de soluții P1 și P2 cuprinzând total sau parțial soluții detaliate și au rezultat indicatorii de eficiența economică și energetică preconizați a se obține în urma aplicării soluțiilor, sintetizați în tabelele următoare.

Rezultate în urma măsurilor de reabilitare și modernizare pentru construcții și instalații sunt centralizate în următoarele tabele:

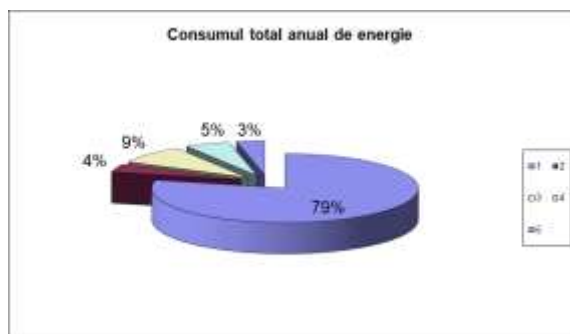
	Co	c _k	Q _T	CE _k	i	f	X _k	N	VNA	C(m)	ΔE	ΔCE _k
	Euro	Euro/kWh	kWh/an	Euro/an				ani	Euro	Euro	kWh/an	Euro/an
Clădirea reală			750,848.58									
S1	171,373.49	0.086	292,708.81	25042.86	0.03	0.1	26.42	15	832983.9113	171,373.49	77,385.77	6,620.78
S2	22,768.80	0.086	341,150.01	29187.28	0.03	0.1	26.42	15	793870.9782	22,768.80	28,944.57	2,476.37
S3	46,206.00	0.086	364,810.83	31211.59	0.03	0.1	26.42	15	870788.7911	46,206.00	5,283.75	452.05
S4	204,796.50	0.086	345,286.90	29541.21	0.03	0.1	42.82	15	1469725.462	204,796.50	24,807.68	2,122.44
P1	240,348.29	0.086	259,927.72	22238.26	0.03	0.1	42.82	20	1192571.207	240,348.29	110,166.86	9,425.39
P2	445,144.79	0.086	235,120.04	20115.83	0.03	0.1	26.42	20	976587.1644	445,144.79	134,974.55	11,547.82

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

Audit Energetic – Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges

	Cladirea reala	SOLUTIA 1	SOLUTIA 2	SOLUTIA 3	SOLUTIA 4	PACHET 1	PACHET 2	Cladirea referinta
	Cladirea reala	Izolatie pereti si placa sol, grile ventilare	Panouri solare, baterii senzori	Panouri fotovoltaice	Pompa de caldura si ventilare controlata	S1, S3	TOATE	Cladirea referinta
$Q_{inc}[kWh/m2an]$	153.71	85.21	153.71	101.40	93.12	70.12	58.40	61.62
$Q_{acc}[kWh/m2an]$	7.35	7.35	2.94	7.35	9.62	7.35	4.30	2.89
$q_{vm}[kWh/m2an]$	6.63	0.27	6.63	0.14	0.01	0.14	0.02	5.30
$Q_{ilum}[kWh/m2an]$	16.97	16.97	16.97	16.97	16.97	16.97	4.97	18.67
$Q_{clim}[kWh/m2an]$	10.64	11.14	11.14	11.14	16.43	10.60	4.16	3.06
q_T	195.30	120.94	191.39	137.00	136.15	105.18	71.85	91.54
p_o	1.071	1.538	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.0
$q_T \cdot p_o$	108.2	186.1	220.1	157.5	156.6	121.0	82.6	91.5
B1	0.0023157	0.0023157	0.0023157	0.0023157	0.0023157	0.0023157	0.0023157	0.0023157
B2	4.894637	4.894637	4.894637	4.894637	4.894637	4.894637	4.894637	4.894637
N	104.0	86.8	80.2	92.7	100.0	100.0	100.0	100.0

	Cladirea reala	SOLUTIA 1	SOLUTIA 2	SOLUTIA 3	SOLUTIA 4	PACHET 1	PACHET 2	Cladirea referinta
		Izolatie pereti si placa subsol, grile ventilare	Panouri solare, baterii senzori	Panouri fotovoltaice	Pompa de caldura si ventilare controlata	S1, S3	TOATE	
$Q_{inc}[kWh/an]$	590948.8	327593.3	590948.8	389836.4	358003.6	269579.1	224521.1	
$Q_{acc}[kWh/an]$	28248.6	28248.6	11299.4	28248.6	36984.5	28248.6	16531.5	21588.8
$Q_v[kWh/an]$	25480.5	1038.0	25480.5	538.2	38.4	538.2	76.9	
$Q_{ilum}[kWh/an]$	65250.0	65250.0	65250.0	65250.0	65250.0	65250.0	19115.5	89739.2
$Q_{clim}[kWh/an]$	40920.7	42828.2	11.1	42828.2	63165.8	40752.1	15993.3	25460.4
$Q_t[kWh/an]$	750848.6	464958.0	692989.9	526701.3	523442.3	404368.1	276238.4	136788.4
$\Delta E[kWh/an]$		285890.6	57858.7	224147.2	227406.3	346480.5	474610.2	614060.2



Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

6. Recomandari, Concluzii:

CONCLUZIILE AUDITORULUI

Analiza INDICATORILOR pentru PACHET 1

Energie finala/primara-Raport de Audit									
		Consum specific de energie finala(din certificatul de performanta energetica) [kWh/mp/an]				Consum total anual specific de energie finala [kWh/mp/an]	Consum total anual specific de energie primara [kWh/mp/an]	Indice de emisii echivalent CO2 [kWh/mp/an]	Consum total anual de energie finala primara [kWh/mp/an]
	factor de conversie in energie primara	incalzire	acm	climatizare	iluminat				
surse fosile	1.08	153.71	7.35						
energie racire	2.62			10.64					
electricitate SEN	2.62				16.97				
energie finala						195.30		46.60	
energie primara		166.01	7.94	27.89	44.47		246.30	46.60	66.57
Energie finala/primara-dupa implementarea masurilor/ pachetelor de masuri									
		Consum specific de energie finala(din certificatul de performanta energetica) [kWh/mp/an]				Consum total anual specific de energie finala [kWh/mp/an]	Consum total anual specific de energie primara [kWh/mp/an]	Indice de emisii echivalent CO2 [kWh/mp/an]	Consum total anual de energie finala primara [kWh/mp/an]
	factor de conversie in energie primara	incalzire	acm	climatizare	iluminat				
surse fosile	1.08	70.12	7.35						
energie racire	2.62			10.60					
electricitate SEN	2.62				16.97				
energie finala						105.18		34.12	
energie primara		75.73	7.94	27.77	44.47		155.90	34.12	42.14
energie finala utilizind surse regenerabile de energie(panouri solare ACM)			14.08			12.06	12.06		3.26
totala energie primara (surse regenerabile si fosile)						117.24	167.96		45.40
% utilizare surse regenerabile dintotalul consum energie primara dupa implementare masuri									6.14%

Pachetul 1 cuprinde solutiile S1, S2 si S3 intervențiile de creștere a eficienței energetice propuse pentru clădire conduc la o reducere a consumului anual specific de energie finală pentru încălzire 54.38% față de consumul anual specific de energie pentru încălzire înainte de renovarea clădirii.

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

Intervențiile de creștere a eficienței energetice propuse pentru clădire conduc la reduceri ale consumului de energie primară de 31.80% și reduceri ale emisiilor de CO₂, de 26.79% în comparație cu starea de pre-renovare.

<i>Indicatori de realizare proiect</i>				
Indicator	Valoarea indicatorului la începutul implementării proiectului	Valoarea indicatorului la finalul implementării proiectului	Reducere	
			Valoare	%
Consumul anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/m ² an)	153.71	70.12	83.59	54.38
Consumul de energie primară totală (kWh/m ² an)	246.30	167.96	78.33	31.80
Consumul de energie primară totală utilizând surse convenționale (kWh/m ² an)	246.30	155.90	90.39	36.70
Consumul de energie primară totală utilizând surse regenerabile (kWh/m ² an)	0	3.26		
Nivel anual estimat al gazelor cu efect de seră (echivalent kgCO ₂ /m ² an)	46.60	34.12	12.48	26.79

Varianta de reabilitare eficienta economic si tehnic este cumulul solutiilor S1+S2+S3 respectiv Pachetul P2

Este pachetul optim din punct de vedere al investitiei, deoarece amelioreaza in procent foarte mare transferul termic prin anvelopa cladirii si conduce la cresterea performantelor termice.

	factor de conversi e in energie primara	Consum specific de energie finala(din certificatul de performanta energetica) [kWh/mp/an]				Consum total anual specific de energie finala [kWh/mp]	Consum total anual specific de energie primara [kWh/mp]	Indice de emisii echivalent CO ₂ [kWh/mp/akWh/mp/an]	Consum total anual de energie finala primara [kWh/mp/an]
		incalzire	acm	climatizar	iluminat				
surse fosile	1.08	58.40	4.30						
energie racire	2.62			4.16					
electricitate SEN	2.62				4.97				
energie finala						71.85		20.12	
energie primara		63.07	4.64	10.90	13.03		91.64	20.12	24.77
energie finala utilizind surse regenerabile de energie(panouri solare ACM+fotovoltaice)			14.08	4.16	4.33	22.57	22.57		6.10
totala energie primara (surse regenerabile si fosile)						94.42	114.21		30.87
% utilizare surse regenerabile dintotalul consum energie primara dupa implementare masuri									19.76%

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

Pachetul 2 cuprinde solutiile S, S2, S3 intervențiile de creștere a eficienței energetice propuse pentru clădire conduc la o reducere a consumului anual specific de energie finală pentru încălzire 62.01% față de consumul anual specific de energie pentru încălzire înainte de renovarea clădirii.

Intervențiile de creștere a eficienței energetice propuse pentru clădire conduc la reduceri ale consumului de energie primară de 53.63% și reduceri ale emisiilor de CO₂, de 56.83%

Indicatori de realizare proiect				
Indicator	Valoarea indicatorului la inceputul implementarii proiectului	Valoarea indicatorului la finalul implementarii proiectului	Reducere	
			Valoare	%
Consumul anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/m ² an)	153.71	58.40	95.31	62.01
Consumul de energie primară totală (kWh/m ² an)	246.30	114.21	132.09	53.63
Consumul de energie primară totală utilizând surse convenționale (kWh/m ² an)	246.30	91.64	154.66	62.79
Consumul de energie primară totală utilizând surse regenerabile (kWh/m ² an)	0	22.57		
Nivel anual estimat al gazelor cu efect de seră (echivalent kgCO ₂ /m ² an)	46.60	20.12	26.48	56.83

Intervențiile propuse pentru clădire conduc la o reducere a consumului anual specific de energie pentru încălzire de cel puțin 50% față de consumul anual specific de energie pentru încălzire înainte de renovarea fiecărei clădiri

Intervențiile propuse pentru clădire conduc la o reducere a consumului de energie primară și a emisiilor de CO₂ pentru proiectele de renovare energetică aprofundată, în comparație cu starea de pre-renovare

In concluzie auditorul energetic recomandă aplicarea soluției din Pachetul 2 de eficienta energetică a clădirii a cărei componentă a fost descrisă mai sus.

Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov

Recomandari:

Solutii de reabilitare:

Inlocuirea surselor de lumina existente pe holuri si in interiorul unor birouri cu unele noi si performante echipate.

Introducerea automatizarilor electric ale sistemului de iluminat. Se recomanda intretinerea surselor de iluminat si curatirea lor periodica.

Nivelul economiilor realizate prin controlul iluminatului interior poate scadea si cu 50% prin instalarea panourilor fotovoltaice, a tuburilor solare si a senzorilor de miscare.

Beneficiarul poate alege in functie de bugetul disponibil, lucrarilor de interventie pe care le considera a putea fi implementate in practica, avand costurile si economiile de energie cele mai optime.

Se recomanda adaptarea sistemului de incalzire la necesarul de caldura redus ca urmare a executarii lucrarilor de interventie la anvelopa cladirii.

Trebuie de asemenea mentinuta si realizata ventilarea corespunzatoare a spatiilor ocupate. Intelegerea corecta a modului in care cladirea trebuie sa functioneze atat in ansamblu cat si in detaliu.

Se recomanda sa fie desemnat un reprezentant pentru urmarirea executiei lucrarilor de reabilitare termica. Stabilirea unor politici de administrare in paralel cu o politica de economisire a energiei. Ocupantii trebuie incurajati sa utilizeze corect cladirea fiind motivate sa reduca consumul de energie.

Având în vedere costul relativ ridicat al modernizării termotehnice, care majorează în final valoarea clădirii, se consideră rațional și oportun ca modernizarea energetică să se realizeze pe fondul unei structuri de rezistență cu un grad ridicat de siguranță. Prin urmare, reabilitarea termică este condiționată de refacerea unor lucrări de expertizare tehnică privind cerința A1 “Stabilitate și rezistență” menționată în legea 10/1995 (Calitatea în construcții).

Graficul anual al activităților de urmărire a performanțelor energetice:

Urmărirea în exploatare a performanțelor energetice ale clădirii, într-un mod organizat, se face pe baza Graficului anual de urmarire a performantelor energetice, de catre compartimentul de mentenanta al cladirii sau prin contractarea serviciilor de consultanta energetica prin firme specializate.

Nr. crt.	ACTIVITĂȚI	LUNA ANULUI											
		VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
1.	Actualizarea fișei construcției												
2.	Colectare date privind funcționarea și administrarea clădirii												
3.	Inregistrarea facturilor cu consumurile de utilități												
	- energie termică încălzire												
	- energie termică a.c.m.												
	- energie electrică, gaze, apă												
4.	Culegere date meteorologice												
5.	Măsurători de parametri fizici, privitori la:												
	- încălzirea/racirea clădirii												
	- apă caldă menajeră												
6.	Măsurători termografice												
7.	Calculul consumului energetic anual												
8.	Intocmirea Raportului anual și a Planului de măsuri												
9.	Înscrierea rezultatelor în Banca de date a clădirii												



Luna anului in care se efectueaza activitatea



Beneficiar: Teatrul Alexandru Davila-Pitesti
Str Victoriei, Nr 9, Loc. Pitesti, Jud. Arges
Prestator: S.C. Energy Star Consulting S.R.L.
Str Avram Iancu, Nr 23C, loc Tunari, Jud. Ilfov