

Nr. 196 / 2015

STUDIU GEOTEHNIC

**Obiectiv – Construire clădire nouă în vederea organizării ambulatoriului integrat
și desfășurării activității administrative la Spitalul Județean de Urgență Vaslui**

Amplasament - str. Ștefan cel Mare nr. 233, mun. Vaslui, jud. Vaslui

Beneficiar – U.A.T. Județul Vaslui



Тод бр. 4534406 2

(Ordin MLPAT nr.77/28.10.96)

REFERAT

Verificator tehnic atestat
Prof. dr. ing. P. Răileanu



BORDEROU DE PIESE SCRISE ȘI DESENATE

I. PIESE SCRISE

pag.

1. Date generale

1

1.a. Denumirea obiectivului

1

1.b. Adresa amplasamentului

1

1.c. Beneficiar

1

1.d. Proiectant general

1

1.e. Proiectant de specialitate pentru *Studiul geotehnic*

2

1.f. Unități care au participat la efectuarea cercetării geotehnice

2

1.g. Faza și scopul cercetării

2

1.h. Date tehnice

2

2. Date privind terenul din amplasament

2

2.a. Caracteristici topografice și seismice

2

2.b. Caracteristici geomorfologice, geologice, hidrografice și hidrogeologice

4

2.c. Condiții climatice, adâncimea de îngheț

6

2.d. Istoricul amplasamentului și situația actuală

8

2.e. Încadrarea în zone de risc natural

8

3. Prezentarea informațiilor geotehnice

8

3.a. Volumul de lucrări efectuate pe teren

8

3.b. Metodele, utilajele și aparatura folosite

8

3.c. Stratificația terenului

9

3.d. Nivelul apei subterane

12

4. Evaluarea informațiilor geotehnice

13

4.a. Categoria geotehnică

13

4.b. Terenul de fundare, adâncimea și sistemul de fundare recomandate

12

4.c. Valorile de calcul ale parametrilor geotehnici

17

4.d. Aprecieri privind stabilitatea generală și locală a terenului

17

pe amplasament



4.e. Aspecte specifice privind proiectarea geotehnică a sistemului de fundare	17
4.f. Măsurile constructive specifice	19
4.g. Categoriile de teren în care se execută lucrările de săpătură	20
4.h. Concluzii și recomandări	21

II. PIESE DESENATE

SG1 – Plan amplasare prospecțiuni geotehnice

SG2 – Fișă foraj F1

SG3 – Fișă foraj F2



Colectiv de elaborare:

 ing. Claudiu Popa
ing. Cristian Mușat



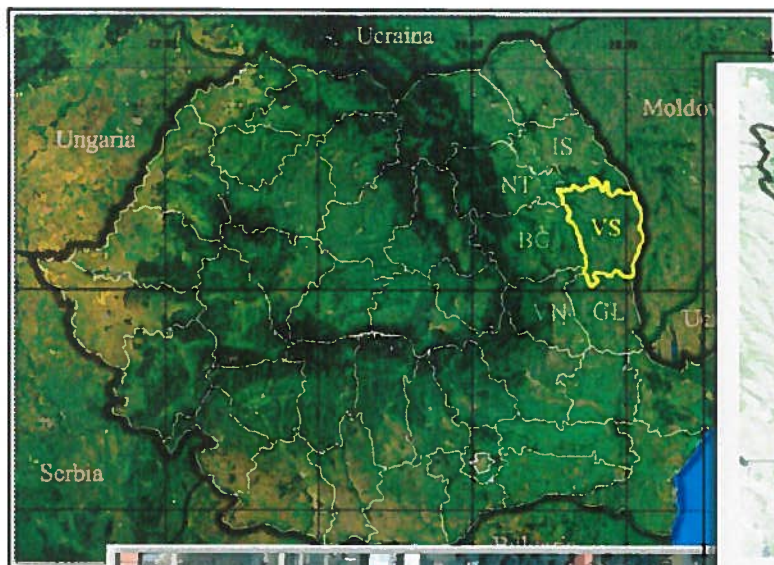
1. DATE GENERALE

1.a Denumirea obiectivului

Construire clădire nouă în vederea organizării ambulatoriului integrat și desfășurării activității administrative la Spitalul Județean de Urgență Vaslui

1.b. Adresa amplasamentului

str. Ștefan cel Mare nr. 233, mun. Vaslui, jud. Vaslui



1.c. Beneficiar

U.A.T. Județul Vaslui

1.d. Proiectant general



1.e. Proiectant de specialitate pentru Studiul geotehnic

S.C. GEOTECH S.R.L.

J22/2858/2004, RO 17064459

Adresa: Str. V. Lupu, Nr. 120 A, Cod Poștal: 700344, Mun. Iași, Jud. Iași

Tel. 0745371761

1.f. Unități care au participat la efectuarea cercetării geotehnice

S.C. GEOTECH S.R.L. - lucrări de teren

S.C. GEOTECH S.R.L. - lucrări de laborator

1.g. Faza și scopul cercetării

Prezentul studiu, întocmit în faza de proiectare are drept scop:

- determinarea tipului, stării și proprietăților fizico-mecanice ale straturilor din cuprinsul zonei active a fundațiilor, pentru amplasament situat la adresa menționată ;
- semnalarea unor condiții speciale ale amplasamentului;
- aspecte privind stabilitatea zonei de construcție;
- precizarea parametrilor de seismicitate și a adâncimii de îngheț a zonei în discuție;
- recomandări privind proiectarea, execuția și exploatarea construcției condiționate de caracteristicile terenului de fundare.

1.h. Date tehnice

Suprafața terenului este $S=3881,0 \text{ m}^2$, amplasamentul fiind situat în intravilanul municipiului Vaslui, str. Ștefan cel Mare nr. 233, jud. Vaslui.

Pe amplasament se intenționează construirea unei clădiri în vederea organizării ambulatoriului integrat și desfășurării activității administrative la Spitalul Județean de Urgență Vaslui, având un regim de înălțime maxim P+4E, cu structura de rezistență din zidărie de cărămidă portantă sau cadre din beton armat monolit. Tipul de structura și funcțiunea nu impune restricții majore legate de tasări.

2. DATE PRIVIND TERENUL DIN AMPLASAMENT

2.a. Caracteristici topografice și seismice

Amplasamentul la care face referire prezenta documentație se află în limitele administrativ-teritoriale ale municipiului Vaslui, județul Vaslui și este situat pe strada Ștefan cel Mare nr. 233.

Din punct de vedere seismic, amplasamentul se află sub incidența cutremurelor moldave, cu epicentrul în zona Vrancea și conform prevederilor din normativul P100-1/2013, zona amplasamentului, se încadrează astfel:

→ accelerația terenului pentru proiectare $a_g = 0.30g$;

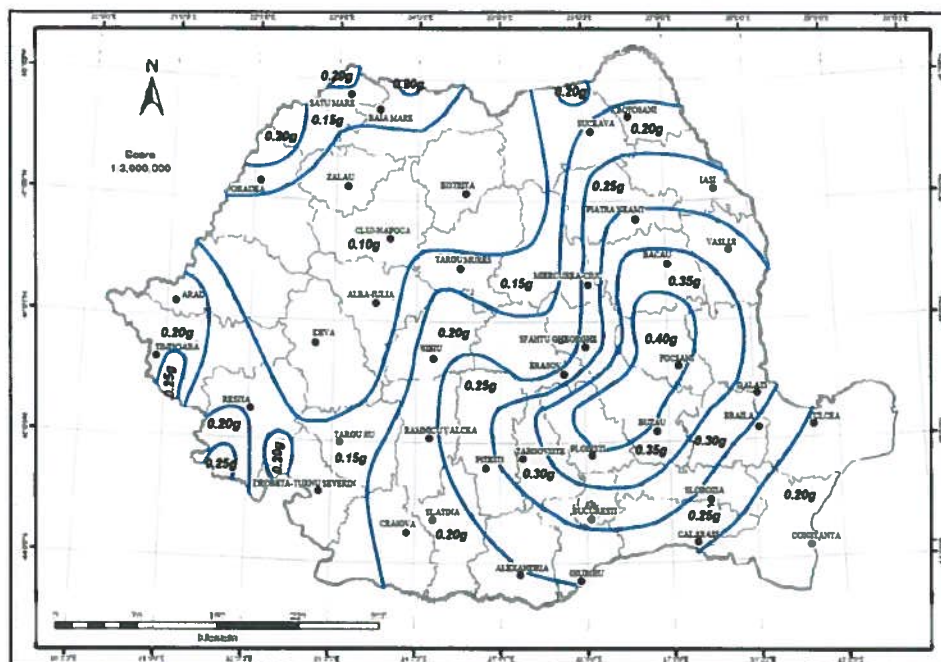


Figura 2.1 Zonarea teritoriului Romaniei in termeni de valori de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g pentru cutremure avand intervalul mediu de recurentă $IMR = 225$ ani, conform P100-1/2013

→ perioada de colț $T_c = 0.7$ sec;

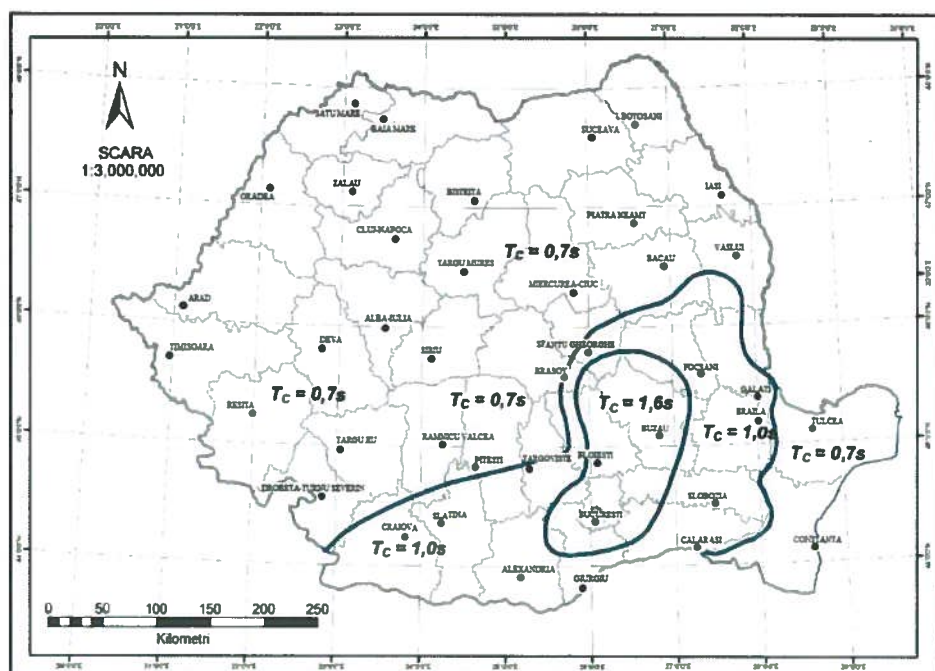


Figura 2.2 Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colț), T_c a spectrului de raspuns, conform P100-1/2013

2.b. Caracteristici geomorfologice, geologice, hidrografice și hidrogeologice

Din punct de vedere geomorfologic, zona studiată, se încadrează în Podișul Moldovei, subunitatea Câmpia Moldovei, unitatea Câmpia Jijiei Inferioare și a Bahluiului, subdiviziunea Culoarul Bahluiului, terasa inferioară.

Podișul Moldovei, relief de dealuri și coline, s-a format pe fondul litologic al depozitelor sarmațiene (constituite predominant din argile și nisipuri cu unele intercalații de calcare și gresii) și al aranjamentului structural cvasiorizontal (ușoară înclinare NV-SE). Majoritatea dealurilor se prezintă ca platouri, formate pe seama rocilor mai dure (calcare și gresii), cum sunt platourile: Tansa-Repedea, Dealul Mare, Fălticeni etc. (cu înălțimea medie de 400 m). Ușoara înclinare spre SE și intercalațiile grezo-calcaroase au favorizat, sub acțiunea apelor curgătoare, apariția de cueste. În partea de NE a Podișului Moldovei, în bazinul hidrografic al Jijiei, unde lipsesc gresiile și calcarele, eroziunea a fost mult mai activă, conducând la un relief de coline și dealuri domoale (150-200 m), denumit Câmpia Moldovei.

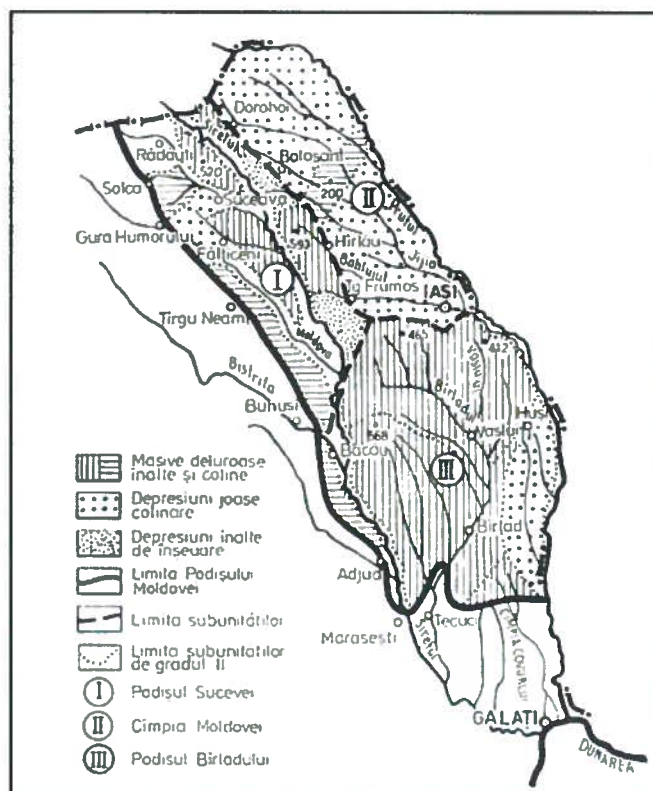


Figura 2.3 - Configurația geomorfologică a Podișului Moldovei (după Gh. Bâgu, 1984)

Din punct de vedere geologic, zona studiată, se află pe unitatea structurală majoră, Platforma Moldovenească.

Platforma Moldovenească este unitatea geologică situată în fața Carpaților Orientali, de care este delimitată la suprafață de falia pericarpatică. Are o serie de trăsături de relief imprimate de litologia depozitelor constituente. Pe cea mai mare parte a platformei relieful a fost sculptat în formațiuni Sarmațiene (argile și nisipuri cu intercalații de calcare și gresii).

Socul este alcătuit din paragneise plagioclazice și ortogneise roșii sau cenușii cu microclin. Totul este străbătut de filoane cu pegmatite. Pe aceste probe s-au făcut datări de vârstă absolută rezultând vârste cuprinse între 1390-1583 milioane de ani (Proterozoic).

Cuvertura are o grosime însumată stratigrafic 2500-6000 m. Depozitele constituente au vârste de la Vendian superior, apoi Paleozoică, Mezozoică și Neozoică (Meoțian). Pe intervalul Vendian superior – Meoțian procesul de acumulare a evoluat în diverse bazine de sedimentare. Pe intervalul menționat procesul de sedimentare nu a fost continuu existând unele întreruperi. Funcție de acestea, care au generat lacune de sedimentare, au fost separate 3 cicluri mari de sedimentare: 1) ciclul Vendian – Devonian; 2) ciclul Berriassian – Paleocen ; 3) ciclul Badenian – Meoțian.

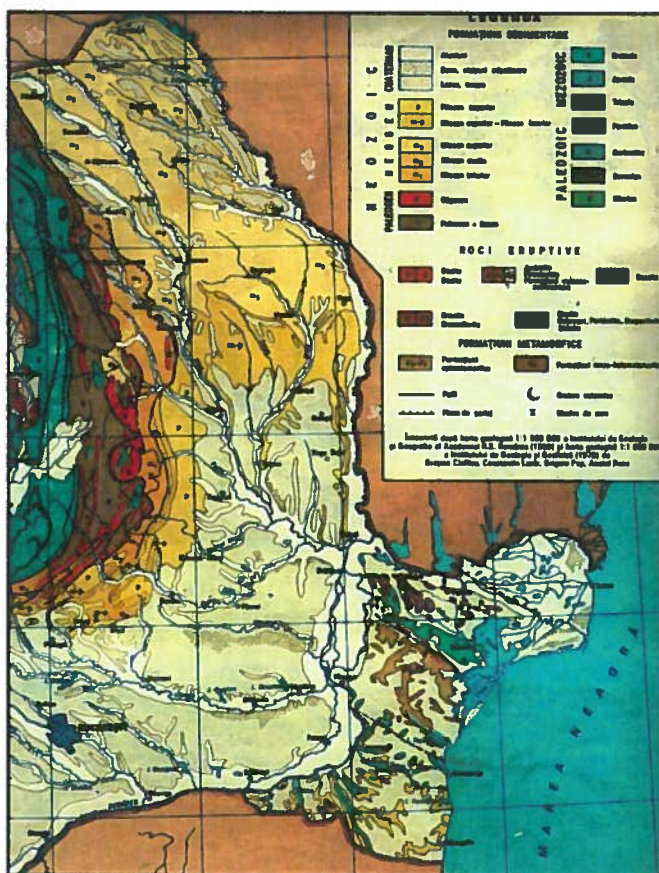


Figura 2.4 – Configurația geologică a Platformei Moldovenesti

La acestea se adaugă depozite Cuaternare, mai ales terasele ce însoțesc arterele hidrografice.

Platforma Moldovenească este o platformă tipică la care fundamentul este acoperit cu o cuvertură groasă de câțiva mii de metri. Din întreaga cuvertura aflorează numai depozite Cenomaniene, Badeniene, Sarmatiene și Meoțiene. Formațiunile întâlnite în zonă amplasamentului studiat aparțin Sarmatianului și Cuaternarului.

Sarmatianul este reprezentat prin depozite variate, cu predominarea argilelor, siltitelor, marne și nisipuri, dar se mai întâlnesc grezocalcare și calcare, dintre care calcarele oolitice constituie un element frecvent și specific.

Cuaternarul. Sedimentele cuaternare din Moldova sunt constituite în cea mai mare parte din depozite loessoide puternic transformate, cu intercalații de pietrișuri, soluri fosile și aglomerări de șiroire.

2.c. Condiții climatice, adâncimea de îngheț

Regimul climato-meteorologic specific arealului geografic căruia îi aparține amplasamentul, impune următoarele încadrări:

- din punct de vedere al *încărcării date de zapada* conform CR1-1-3/2012 rezultă: $S_k = 2,5$ kN/m^2

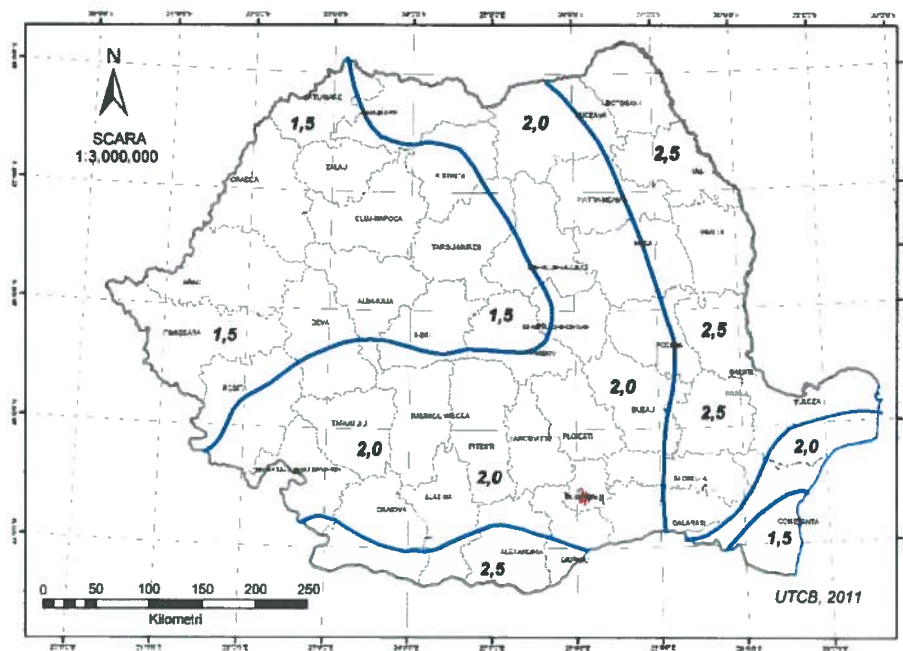


Figura 2.5 Zonarea valorilor caracteristice ale încărcării din zăpadă pe sol s_k , kN/m^2 , pentru altitudini $A \leq 1000$ m conform CR1-1-3/2012

- din punctul de vedere al încărcării din vânt conform CR1-1-4/2012: $q_b=0,70$ kPa

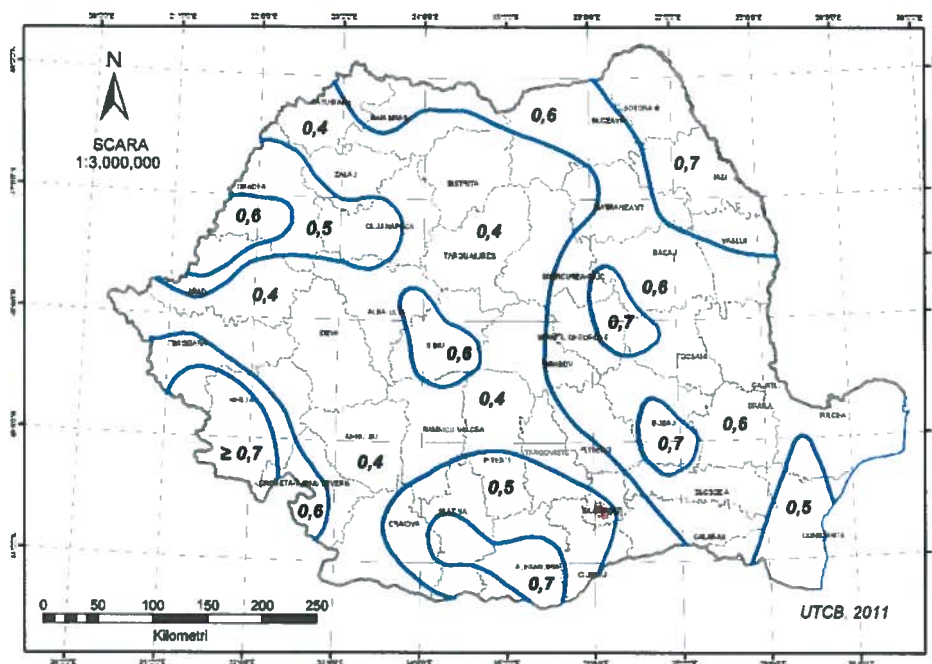


Figura 2.6 Zonarea valorilor de referință ale presiunii dinamice a vântului, q_b în kPa, având $IMR = 50$ ani conform CR1-1-4/2012

Adâncimea maximă de îngheț, conform STAS 6054-77, este considerată 80-90 cm de la cota terenului.

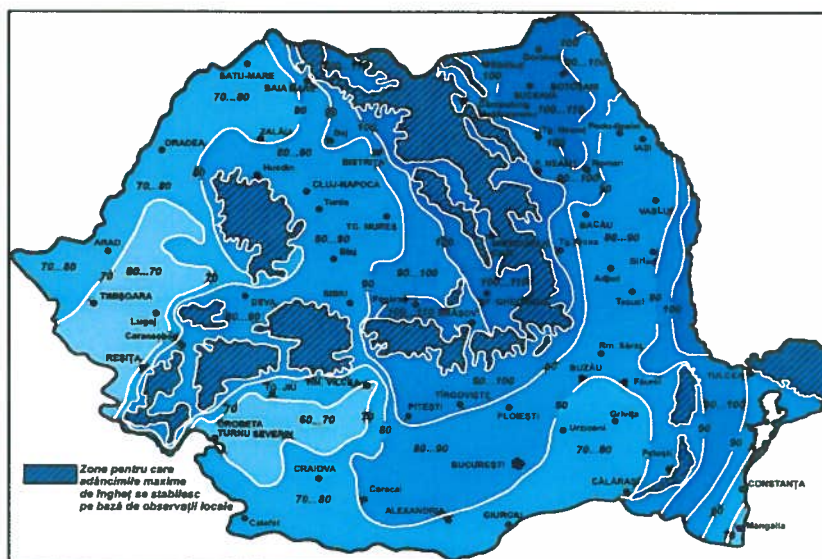


Figura 2.7 - Harta cu adâncimile de îngheț

2.d. Istoricul amplasamentului și situația actuală

Din observațiile de teren rezultă că zona nu prezintă fenomene fizico-geologice distructive care să-i pericliteze stabilitatea.

2.e. Încadrarea în zone de risc natural

În conformitate cu Legea nr. 575/2001 privind Planul de amenajare a teritoriului național – Secțiunea a V-a, zone de risc natural, amplasamentul se încadrează în următoarele zone de risc:

- Zona VIII de intensitate seismică pe scara MSK, cu o perioadă de revenire de cca. 50 ani;
- Zonă cu cantități de precipitații peste 200 mm în 24 de ore, cu arii afectate de inundații pe cursuri de apă;
- Zonă cu potențial ridicat de producere a alunecărilor de teren, majoritatea alunecărilor care apar fiind reactivate.

3. PREZENTAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE

3.a. Volumul de lucrări efectuate pe teren

Pentru determinarea caracteristicilor fizico - mecanice ale straturilor din amplasament, la data de 21.09.2015, reprezentanții companiei S.C. GEOTECH S.R.L. au executat două foraje F1 și F2, până la adâncimea de - 7,00 m față de gura forajului.

Poziționarea acestora pe amplasament este prezentată în planșa SG 1.

3.b. Metodele, utilajele și aparatura folosite

Metoda realizării investigațiilor geotehnice a constat în utilizarea unui sistem de foraj mecanizat prin percuție, cu prelevare de probe tulburate din metru în metru și la schimbare de strat.

Echipamentul folosit este alcătuit din următoarele:

- ciocan percutor pe benzina: Wacker BH23;
- extractor manual;
- tije (prelungitoare) filetate din oțel călit, cu lungimea de 1,00m și diametrul exterior de 36mm;
- extensii extractor;
- gheare din oțel călit pentru diametre de sapă 32/36, 36/40 mm;
- sape din oțel călit cu lungimea de 1,20 m având diametrele exterioare de 36 / 40 mm.
- ștuțuri din inox cu lungimea de 25,00 cm, având diametrul de 70,00 / 50,00 mm.



Fig. 3.1

3.c. Stratificația terenului.

Din forajele de studiu s-au prelevat probe tulburate și netulburate sub formă de ștuț, pentru determinarea caracteristicilor geotehnice necesare identificării și caracterizării pământurilor din amplasament.

Cercetările efectuate, respectând prevederile GT 035/2002, aprobat de MLPTL cu ordinul nr.837/06/06/2002, au evidențiat stratificația descrisă în continuare.

Stratificația terenului pe locația forajelor efectuate este detaliată în planșele SG 2, SG 3. Din analiza fișelor de stratificație și în baza observațiilor din teren se fac următoarele precizări:

Pe locația forajului F1:



- 0,00... 1,40 m - umpluturi de pământ vegetal negru, cu resturi de cărămizi, pietriș, calcar, cu trecere de la 0.80m într-un strat prăfos-argilos, brun, tare, cu resturi vegetale;
- 1,40...2,40 m - argilă prăfoasă brun-gălbuie, tare, macroporică; prezintă resturi vegetale până la 1.80m;
- 2,40...3,00 m - argilă brun-gălbuie, cu plasticitate mare, tare;
- 3,00...4,00 m - argilă prăfoasă nisipoasă, galbenă, cu plasticitate medie, tare;
- 4,00...4,70 m - nisip prăfos, galben, mediu îndesat;
- 4,70...7,00 m - nisip fin, galben, afânat cu zone mediu îndesate, cu intercalații ruginii; de la 6.00m devine îndesat și de la 6.60m trece în nisip fin-mediu, cu intruziuni de pietriș mic, galben-ruginiu, îndesat, umed.



0.00...-1.00 m



-1.00...-2.00 m



-2.00...-3.00 m



-3.00...-4.00 m



-4.00...-5.00 m



-5.00...-6.00 m



-6.00...-7.00 m

Pe locația forajului F2:



- 0,00... 2,00 m - umpluturi de pământ vegetal negru, cu resturi de cărămizi, pietriș, nisip, pe primii 30cm, cu trecere într-un strat vegetal, prăfos-argilos, brun spre maroniu deschis, cu concrețiuni calcaroase, tare;

- 2,00...5,00 m - argilă prăfoasă până la 2.50m, brun-gălbuie, macroporică, tare, cu trecere în argilă brun-gălbuie, cu plasticitate mare, macroporică, tare;

- 5,00...6,50 m - argilă nisipoasă, galbenă, cu intruziuni calcaroase, tare;

- 6,50...7,00 m - nisip fin, galben, afânat.



0.00...-1.00 m



-1.00...-2.00 m



-2.00...-3.00 m



-3.00...-4.00 m



-4.00...-5.00 m



-5.00...-6.00 m



-6.00...-7.00 m

3.d. Nivelul apei subterane

La data investigațiilor geotehnice nu s-au interceptat infiltrații de apă în niciunul din forajele realizate.

Amplasamentul nu este inundabil.

4. EVALUAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE

4.a. Categoria geotehnică

Având în vedere prevederile din normativ NP 074/2014, s-a determinat categoria geotehnică în care poate fi încadrat sistemul construcție teren.

Astfel s-a stabilit următorul punctaj:

⇒ Condițiile de teren: teren mediu de fundare	3 puncte
⇒ Apa subterană : fără epuizmente	1 punct
⇒ Construcție de importanță normală	3 puncte
⇒ Vecinătăți: fara risc	1 punct
⇒ Zonă seismică de calcul $a_g = 0.30g$	3 puncte
Total	11 puncte

Risc geotehnic „moderat” Categorie geotehnică 2

4.b. Terenul de fundare, adâncimea și sistemul de fundare recomandate

În perimetrul prospectat, în suprafața terenului a fost interceptat un strat de umpluturi de pământ vegetal negru cu resturi de cărămizi, pietriș, nisip, în grosime variabilă, de la 0.30m la 0.80m, cu trecere într-un strat prăfos-argilos, brun, tare, cu resturi vegetale și concrețiuni calcaroase, ce continuă până la adâncimea de -1.40m în forajul F1 și până la -2.00m în forajul F2. De la această adâncime se face trecerea într-un strat de argilă prăfoasă spre argilă, brun-gălbuie, tare, care, de la -3.00m (forajul F1) și -5.00m (forajul F2) devine argilă nisipoasă/argilă prăfoasă nisipoasă. De la -4.00m (forajul F1) și -6.50m (forajul F2) începe un strat de nisip prăfos spre nisip, fin, galben, mai afânat în suprafață și îndesat în adâncime.

Pentru stratul de argilă prăfoasă, interceptat în **forajul F1** începând cu adâncimea de -1,40 m, și în **forajul F2** începând cu adâncimea de -2,00 m, au rezultat următoarele caracteristici fizice :

	Denumire	Simbol	UM	Valori caracteristice
Indici geotehnici determinați				
1	Limita inferioară de plasticitate	W_p	%	13.11...13.65
2	Limita superioară de plasticitate	W_L	%	38.01...38.78
3	Indice de plasticitate	I_p	%	24.89...25.14
4	Umiditate	W	%	10.32...10.56
5	Indice de consistență	I_c	-	1.11...1.12
6	Argilă	A	%	36

7	Praf	P	%	38...43
8	Nisip	N	%	21...26
9	Greutate volumică	γ	kN/m ³	17.40
10	Greutate volumică în stare uscată	γ_d	kN/m ³	15.80
11	Porozitate	n	%	41.64
12	Indicele porilor	e	-	0.71
13	Grad de umiditate	S _r	-	0.39
14	Unghi de frecare interioară	ϕ	grade	15 ⁰
15	Coeziune	c	kPa	38

Pentru stratul de argilă, interceptat în **forajul F1** începând cu adâncimea de -2,40 m, și în **forajul F2** începând cu adâncimea de -2,50 m, au rezultat următoarele caracteristici fizice :

	Denumire	Simbol	UM	Valori caracteristice
Indici geotehnici determinați				
1	Limita inferioară de plasticitate	W _P	%	12.71...13.85
2	Limita superioară de plasticitate	W _L	%	38.45...41.40
3	Indice de plasticitate	I _P	%	25.55...28.49
4	Umiditate	W	%	11.39...12.27
5	Indice de consistență	I _C	-	1.02...1.06
6	Argilă	A	%	39...44
7	Praf	P	%	28...33
8	Nisip	N	%	27...31
9	Greutate volumică	γ	kN/m ³	20.90
10	Greutate volumică în stare uscată	γ_d	kN/m ³	18.90
11	Porozitate	n	%	29.91
12	Indicele porilor	e	-	0.43
13	Grad de umiditate	S _r	-	0.68
14	Unghi de frecare interioară	ϕ	grade	17 ⁰
15	Coeziune	c	kPa	53

Având în vedere prezența stratului de argilă prăfoasă macroporică, încadrabilă pe baza indicilor geotehnici determinați în categoria pământurilor sensibile la umezire (pământuri loessoide de tip argile prăfoase - conform tabel 1 din NP 125-2010), interceptată sub stratul de umpluturi de pământ, în ipoteza fundării directe se estimează tasări diferențiate semnificative, necuantificabile.

Ca urmare, se recomandă fundarea prin intermediul unei **perne generale din material granular**, de minim 1,00 m grosime sub cota de rezemare a fundațiilor, așezată pe un strat de blocaj de piatră spartă pentru terenul de fundare constituit din nisip fin, galben, mediu îndesat, respectiv argilă nisipoasă, galbenă, tare.

Grosimea efectivă a pernei se va stabili atât din condiții tehnologice cât și din condiția ca presiunea efectivă la baza pernei să fie inferioară valorii presiunii plastice, calculate conform prevederilor menționate la pct. 3.3.2 din STAS 3300/2-85, adică $P_{plz} > \sigma_z + \sigma_{gz}$.

Evazarea pernei va fi în toate cazurile egală cu grosimea acesteia. Înainte de așternerea agregatelor se vor executa lucrările pentru drenarea apelor din excavație, dacă este cazul.

Pentru realizarea pernei de balast se recomandă adoptarea următoarei tehnologii:

1. Realizarea săpăturii generale la cota inferioară a pernei cu taluz înclinat, raportul dintre înălțimea taluzului și proiecția orizontală a acestuia fiind de maxim 1:1,25 pentru adâncimi pînă la 3,0 m și 1:1,50 pentru adâncimi mai mari. Dacă vecinătățile nu permit realizarea acestor pante, atunci se vor executa sprijiniri corespunzătoare care să asigure stabilitatea malurilor săpăturii.

2. Atestarea naturii terenului de fundare la baza pernei.

3. Realizarea stratului de blocaj din piatră spartă pentru asigurarea accesului utilajelor.

Stratul de blocaj se așterne cu o grosime de 30-40 cm și se cilindrează fără vibrații. Dacă materialul nu se înglobează, se trece la cilindrarea cu cilindrul compactor cu vibrație. Dacă se constată înglobarea pietrei sparte, se așterne un nou strat de blocaj și se compactează. În condițiile în care nu se obține stabilizarea materialului de umplură după așternerea celui de-al doilea strat, se va integra o geogrilă peste care se va așterne un strat de balast amestec optimal cu grosimea de minim 10 cm.

4. Trecerea la realizarea pernei din material granular.

Pentru precizarea parametrilor de compactare, pe amplasament, se va realiza o pistă experimentală în amplasamentul viitoarei construcții.

Pentru tehnologia de execuție se fac următoarele precizări:

1. Dacă va fi necesar, se vor realiza epuismențe pentru asigurarea unei incinte uscate. Se vor avea în vedere la realizarea măsurilor de epuismențe directe, prevederile din anexa 1 pct.2 din normativul C169-88.

2. Așternerea primului strat de balast în grosime de 0,30...0,35 m.

Se va asigura în teren, umiditatea optimă de compactare a materialului granular.

3. Executarea cilindrării cu cilindru compactor vibrator, preferabil VV200. Cilindrarea se va realiza în următoarele etape:

a) Precompactarea terenului, prin două treceri ale cilindrului compactor fără vibrare.

b) Compactarea propriuzisă prin executarea a două, patru și șase treceri ale cilindrului compactor, pe cele trei fișii ale pistei cu lățimi de aproximativ 2,50 m. În această etapă parametrii utilajului VV200 vor fi:

- frecvența oscilațiilor 1400...1500 oscilații/minut;

- viteza de deplasare va fi de 1,6...2,8 km/oră, cu specificația că la primele treceri viteza va fi de 1,6...2,0 km/oră iar la următoarele viteza va fi de 2,0...2,8 km/oră;

- turația motorului se recomandă a fi de 2200 rotații pe minut.

c) Postcompactarea se va realiza pe toate cele trei fișii prin executarea a două treceri ale cilindrului compactor, fără vibrare.

4. Recoltarea probelor se va efectua astfel: se vor recolta din cel puțin trei puncte din fiecare fișie câte trei probe, de la suprafața, mijlocul și baza stratului, pentru stabilirea diagramei etalon, în vederea verificării gradului de îndesare realizat.

5. Încercări de laborator.

Se vor determina toate caracteristicile de laborator necesare determinării gradului de îndesare a stratului compactat și anume:

-indicele porilor în starea de îndesare maximă, minimă și în starea naturală din strat;

-umiditatea materialului;

-greutăți volumice (naturale, uscate, saturate, minime și maxime).

6. Interpretarea rezultatelor.

Cu datele obținute din încercările de laborator se va calcula gradul de îndesare realizat pe fiecare fișie și se va compara cu cel din STAS 9850-89.

În funcție de rezultatele obținute pe fiecare fișie și pe baza unui calcul economic, se va stabili numărul necesar de treceri.

7. Verificarea calității compactării pentru întreaga suprafață, se va realiza de către un laborator specializat, prin determinări ale greutăților volumice obținute prin prelevare de probe, prin compararea rezultatelor obținute cu cele din diagrama etalon. Calitatea materialelor utilizate la execuția pernei, vor fi aceleași cu cele utilizate la realizarea pistei experimentale.

8. Consumurile de material, vor fi stabilite pe baza cantității efective de material introdus și nu pe baza unui calcul ținând seama de grosimea acestuia, deoarece prin fenomenul de înfrățire, rezultă grosimi diferite, determinate de neuniformitatea stratului suport.

9. După ajungerea la cota de fundare se va solicita prezența proiectantului geotehnician pentru încheierea procesului verbal privind natura terenului de fundare, atestarea naturii terenului de fundare la partea superioară a pernei.

Executantul va prezenta documentele privind rezultatele pistei experimentale și cele referitoare la realizarea gradului de îndesare a pernei.

10. Pentru platforme, parcări, zone de acces depozite, proiectantul va stabili tehnologia de execuție în funcție de parametrii ceruți la exploatarea acestora.

4.c. Valorile de calcul ale parametrilor geotehnici

Valorile de calcul ale parametrilor geotehnici se stabilesc conform prevederilor SR EN 1997:1-2004 și dup caz, cu eratele, amendamentele și anexele naționale asociate și NP 122/2010.

Coeficienții parțiali (γ_M) pentru stabilirea valorilor de calcul sunt cei din Anexa A din SR EN 1997:1-2004 și dup caz, cu eratele, amendamentele și anexele naționale asociate.

4.d. Precizări privind stabilitatea generală și locală a terenului pe amplasament

Amplasamentul studiat are stabilitatea locală asigurată în ipoteza respectării recomandărilor din prezentul studiu.

4.e. Aspecte specifice privind proiectarea geotehnică a sistemului de fundare

Proiectarea finală a sistemului de fundare directă se va realiza prin calcul, respectând prevederile din SR EN 1997-1:2004 și dup caz, cu eratele, amendamentele și anexele naționale asociate, cele din NP 112/2014, astfel:

- în cadrul verificării la starea limită de exploatare normală (SLEN), tasările diferențiate ale fundațiilor vor fi limitate pentru a nu conduce la o stare limită în structură;

- se va lua în considerare compatibilitatea deformațiilor la starea limită ultimă (SLU), în cazul în care se poate produce cedarea combinată a elementelor structurii și a terenului ținând seama de rigiditatea relativă a structurii și terenului;

- în cadrul stărilor limită ultime, starea limită GEO este critică pentru determinarea dimensiunilor elementelor structurale de fundare și pentru rezistența elementelor de structură;

Luând în considerare caracteristicile fizice ale stratului de argilă grasă contractilă, ce se constituie în strat suport pentru perna de balast, au fost preluate din NP 122-2010 următoarele valori caracteristice ale parametrilor rezistenței la forfecare:

- $\Phi = 27^\circ$ - pentru stratul de nisip fin interceptat în forajul F1 la adâncimea de -4.00m;

- $\Phi = 20^\circ$, $c = 20$ kPa - pentru stratul de argilă brun-gălbui interceptată în forajul F2 la adâncimea de - 5.00m.

În urma prelucrării parametrilor rezistenței la forfecare și aducerea acestora la valori de calcul (conform prevederilor din STAS 3300/2-85, NP 112/2014), s-au calculat următoarele presiuni acceptabile la baza pernei:

Presiune	cota bazei pernei
	-5,00
Plastică – P_{pl} (kpa)	180
Critică – P_{cr} (kpa)	270

4.e.1. Calculul terenului de fundare la starea limită a exploatării normale (SLEN)

Pentru stabilirea valorilor admisibile ale deformațiilor structurale și ale deplasărilor fundațiilor se vor avea în vedere prevederile din NP 112/2014 și cele din Anexa H din SR EN 1997-1:2004 și după caz, cu eratele, amendamentele și anexele naționale asociate.

La calculul deformațiilor probabile ale terenului de fundare în ipoteza comportării liniar deformabile a terenului de fundare se va avea în vedere limitarea presiunii efective maxime de pe talpa fundației ($p_{ef\ max}$) la o valoare inferioară presiunii plastice (p_{pl}) din accepțiunea STAS 3300/2-85 și NP 112/2014, conform relației:

$$p_{ef,max} \leq \alpha p_{pl}$$

Pe baza valorilor de calcul ale parametrilor geotehnici care definesc caracteristicile fizice și comportarea mecanică a terenului de fundare, presiunea plastică pe perna de balast (în condițiile unei adâncimi de fundare $D_f = 4,00$ m față de C.T.N., și o grosime de pernă de 1,00m), neglijând aportul adus de lățimea fundației, are valoarea:

$$p_{pl} = 210 \text{ kPa};$$

4.e.2. Calculul terenului de fundare la starea limită ultimă (SLU)

Pe baza valorilor de calcul ale parametrilor geotehnici care definesc caracteristicile fizice și comportarea mecanică a terenului de fundare, conform STAS 3300/2-85 și NP 112/2014, , presiunea critică pe perna de balast (în condițiile unei adâncimi de fundare $D_f = 4,00$ m față de C.T.N., și o grosime de pernă de 1,00m), neglijând aportul adus de lățimea fundației, are valoarea:

$$p_{cr} = 315 \text{ kPa}$$

4.f. Măsuri constructive specifice

Datorită naturii terenului de fundare și poziției amplasamentului, sunt necesare măsuri pentru eliminarea tuturor posibilităților de infiltrare a apei în teren și de umezire a acestuia cu efect negativ imediat asupra construcțiilor, în acest sens, măsurile vor trebui îndreptate spre cele două posibilități de umezire a terenului, din apele de suprafață și din rețelele de canalizare.

Pentru reducerea infiltrării în teren a apelor de suprafață, sunt obligatorii următoarele măsuri:

- Sistematizarea verticală și în plan a amplasamentului pentru colectarea și evacuarea rapidă a apelor din precipitații sau din alte surse de suprafață, prin realizarea unor pante de minim 2%;
- Evitarea stagnerii apei în jurul construcției, atât pe perioada execuției cât și pe toată durata exploatării, prin amenajări și lucrări măsuri adecvate (pante corespunzătoare, rigole). O atenție deosebită se va acorda rostului dintre trotuar și clădire care se va etanșa cu mastic de bitum și se va urmări menținerea acestei etanșeități pe toată durata de exploatare a construcției;
- Incintele săpăturilor pentru fundații vor fi amenajate (pante, instalații de pompare, etc.) astfel încât să permită colectarea și evacuarea rapidă a apei din precipitații pe toată durata execuției;
- Umpluturile în jurul fundațiilor se vor executa imediat când condițiile tehnice permit acest lucru. Prin compactarea cu maiul mecanic sau manual, se va urmări realizarea unei greutate volumice în stare uscată medie, mai mare decât $15,5 \text{ kN/m}^3$.

Pentru prevenirea umezirii terenului cu ape din rețelele subterane se vor adopta următoarele măsuri:

- Rețelele de alimentare cu apă rece și canalizare, rețelele de termoficare sau încălzire se vor monta în canale de protecție subterane la o distanță mai mare de 1,5 m față de fundațiile clădirilor;
- Traseele rețelilor exterioare hidroedilitare și gruparea lor se vor alege astfel încât să se reducă la minimum numărul intrărilor și ieșirilor prin fundațiile clădirii;
- Instalațiile interioare de alimentare cu apă rece și apă caldă de consum se vor executa cu conducte din PVC 60,100 pentru apă rece și cu conducte din PVC-G sau propilenă pentru apă caldă de consum și se izolează termic cu manșoane sau cochilii din mase plastice expandate;
- Conductele de canalizare a apelor menajere se vor executa din PVC 60 tip U sau PP tip U. Legătura dintre coloane și canalele colectoare din subsol sau canale circulabile se va realiza cu curbe din PVC - 60 tip M sau PP tip M, care se ancorează de elementele de construcție. Canalizarea apelor menajere la care există pericolul depășirii temperaturii de 40°C se va executa cu conducte din polipropilenă;
- Coloanele instalațiilor sanitare se vor acoperi cu măști de protecție demontabile care să permită depistarea eventualelor defecțiuni și executarea operativă a reparațiilor;

- Se interzice mascarea sau îngroparea în elementele de construcții a coloanelor instalațiilor de încălzire;
- Toate amenajările privind colectarea și evacuarea apei trebuie menținute permanent în stare de funcționare;
- Conductele care trec prin soclurile sau fundațiile clădirilor vor trebui să preia tasarea diferențiată a clădirii față de exterior.

Pe parcursul execuției se va analiza posibilitatea ca pământul excavat să fie transportat imediat din șantier pentru a se evita încărcarea suplimentară a sprijinirilor.

Se va acorda o atenție deosebită și la realizarea platformelor pentru lucrul utilajelor utilizate la executarea sprijinirilor.

Umpluturile de sub pardoseli vor fi realizate cu asigurarea unui **grad de compactare minim și mediu de 92% respectiv 95%.**

Perna de balast se va realiza cu asigurarea unui **grad de compactare minim și mediu de 95% respectiv 98%.**

4.g. Categoriile de teren în care se execută lucrările de săpătură

În conformitate cu prevederile din "Indicatorul de Norme de Deviz pentru Lucrări de Terasamente Ts-1981", pământurile în care se vor efectua săpături se încadrează astfel:

Nr. Crt	Denumirea pământurilor	Proprietăți coezive	Categoria terenului, după modul de comportare				Greutatea medie <i>in situ</i> (în săpătură) [kg/m ³]	Afânarea după executarea săpăturii [%]
			Manual	Mecanizat				
			Cu lopată, cazma, târnacop, rangă	Excavator cu lingură sau echipament de draglină	Buldozer, autogreder, greder cu tractor	Moto – screper cu rotor		
1	Umpluturi eterogene	slab coeziv	foarte tare	III	II	II	1700-1800	14-28%
2	Argilă prăfoasă	coeziune mijlocie	tare	II	II	II	1800-2000	24-30%
3	Argilă	foarte coeziv	foarte tare	II	II	-	1800-2000	24-30%
4	Argilă nisipoasă	coeziune mijlocie	tare	I	I	I	1800-2000	26-32%
5	Nisip fin	slab coeziv	mijlociu	I	II	II	1400-1700	8-17%

4.h. Concluzii și recomandări

Amplasamentul studiat are stabilitatea locală asigurată în ipoteza respectării recomandărilor din prezentul studiu.

Prospectarea geotehnică s-a realizat pe baza a două foraje mecanice cu prelevare de probe tulburate și netulburate (sub formă de ștuț), până la adâncimea de -7,00 m de la gura forajelor.

Litologia, stratificația și caracteristicile fizico-mecanice ale terenului sunt prezentate pe larg la pct.3 și în fișele forajelor, anexate prezentului studiu.

Din analiza fișelor de stratificație din prezentul studiu și în baza observațiilor din teren, a rezultat că terenul de fundare are caracter dificil, încadrându-se în categoria pământurilor sensibile la umezire, prin urmare recomandându-se fundarea prin intermediul unei **perne generale din material granular**, având grosimea minimă de 1,00 m (baza fundului pernei fiind rezemată la adâncimea de -5,00 m față de cota terenului).

Calculul terenului de fundare la starea limită a exploatării normale (SLEN), respectiv la starea limită ultimă (SLU), a fost făcut conform STAS 3300/2-85 și NP 112/2014. Valorile presiunilor plastice și critice sunt prezentate la pct. 4. din prezentul studiu.

Datorită naturii terenului de fundare și poziției amplasamentului, la pct. 4.f. s-au dispus măsuri constructive privind eliminarea tuturor posibilităților de infiltrare a apei în teren și de umezire a acestuia cu efect negativ imediat asupra construcțiilor.

Amenajările de suprafață, sistematizarea verticală și în plan a amplasamentului trebuie să asigure o evacuare rapidă a apelor din precipitații sau din alte surse de suprafață.

Pe parcursul execuției este necesar a se realiza, pe bază de contract de asistență tehnică, monitorizarea geotehnică a execuției în conformitate cu prevederile pct.2.5 din ghidul GT03 5-2002, prin care să se adapteze, dacă este necesar, detaliile de execuție în funcție de condițiile geotehnice întâlnite și de comportarea lucrărilor în faza de construcție.

Se vor respecta deasemenea și prevederile referitoare la normele de protecția muncii în vigoare și în mod deosebit cele din „Normele Generale de Protecția Muncii”, aprobate cu Ordinul MMSS nr. 508/2002 și Ordinul MSF 933/2002, Legea 319/2006, HG 1425/ 2006.

La proiectare, execuție precum și pe toată durata exploatării se vor respecta prevederile din normativele și STAS-urile în vigoare și în mod deosebit cele din:

- SR EN ISO 14688-1/2004 – Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 1: Identificare și descriere.
- STAS 1242/1-89 – Teren de fundare. Principii generale de cercetare.
- STAS 1242/2-83 – Teren de fundare. Cercetări geologo-tehnice și geotehnice.
- STAS 1242/4-85 – Teren de fundare. Cercetări geotehnice prin foraje executate în pământuri.

- STAS 1243-88 – Teren de fundare. Clasificarea și identificarea pământurilor.
- STAS 1709/2-90 – Acțiunea fenomenului de îngheț - dezgheț la lucrări de drumuri.
- NP 074/2014 – Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții..
- NP 125/2010 – Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire colapsibile.
- P100-1/2013 – Cod de proiectare seismică.
- STAS 6054/1/1977, privind adâncimea minimă de îngheț.
- Indicativ Ts/1981, privind categoriile de teren în care se vor executa săpăturile.
- Normativ C169/1988 – Executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale.
- Indicativ C56/1985 înlocuit de Indicativ C56/2002 # Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de instalații aferente acestora.



Colectiv de elaborare:

ing. Claudiu Popa
ing. Crislian Mușat



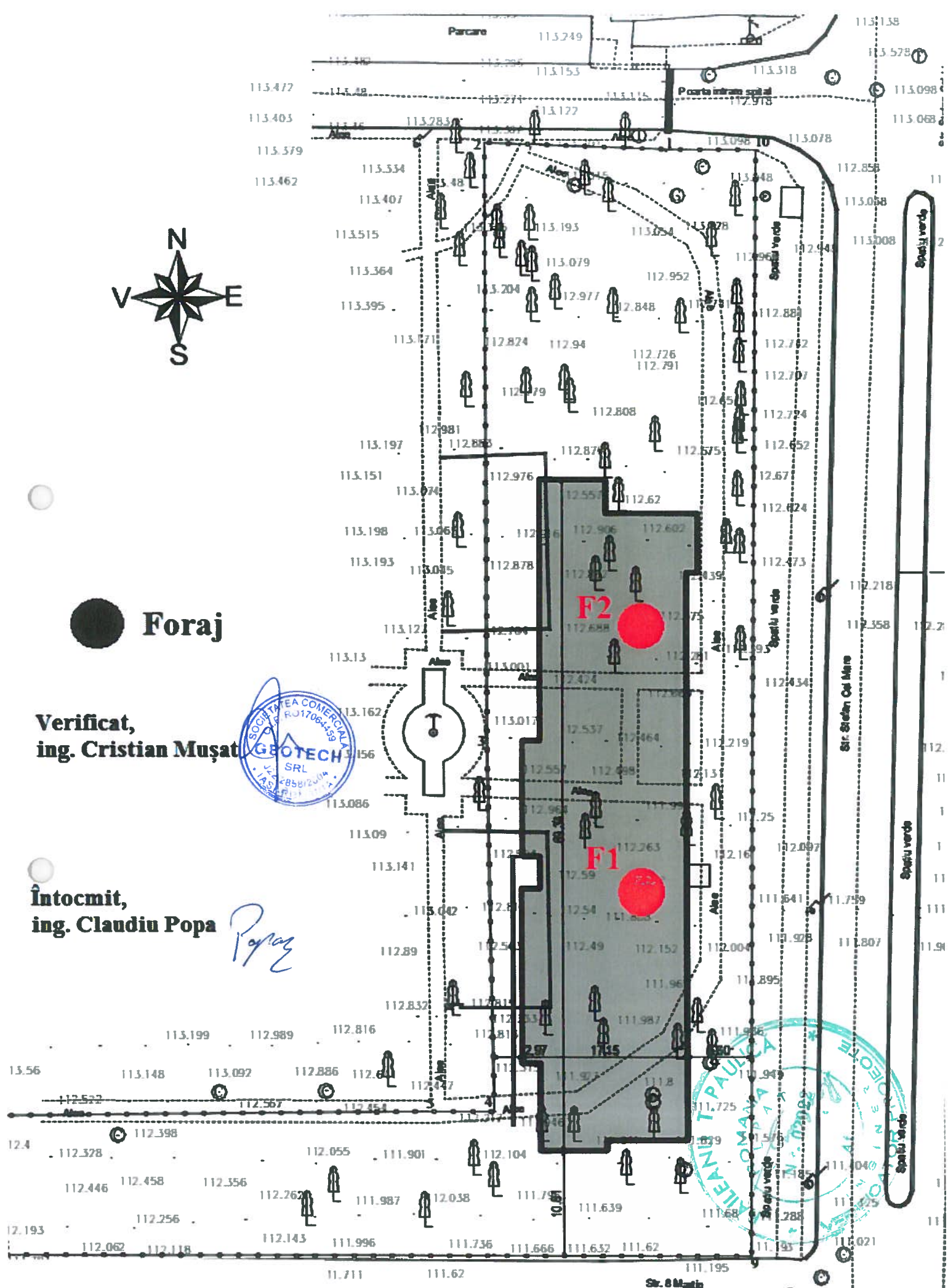
● Foraj

Verificat,
ing. Cristian Mușat



Întocmit,
ing. Claudiu Popa

Popa



PROFILUL FORAJULUI *F1*, REZULTATELE ANALIZELOR DE LABORATOR

AMPLASAMENT:
jud. Vaslui, municipiul Vaslui, str. Ștefan cel Mare nr. 233

[illegible]

OPPORTUNITIES

VERIFICATION

Ing. Cristian Mugur

INSTRUMENTI PER ANALIZZARE I PROCESSI DI COSTRUTTIVITÀ

GRAD II

NUMERIZATIE NR 2993 din 02.03.2015

INTROCMIT:

Ing. Claudiu Pop

PLANSA SG2

PROFILUL FORAJULUI F2, REZULTATELE ANALIZELOR DE LABORATOR

AMPLASAMENT:
 jud. Vaslui, municipiul Vaslui, str. Ștefan cel Mare nr. 233

[illegible]

S.C. GEOTECH S.R.L.
GRAD II
 LABORATOR DE ANALIZE SI INCERCARI DE CONSTRUCȚII
 AUTORIZAȚIE NR. 2993 din 02.03.2015

INTOCMIT,
Ing. Claudiu Popa

PLANSA SG3

VERIFICAT
Ing. Cristian Musat

OPRIT FOR JUL

OPRIT
No. 02022



DENUMIREA LUCRARI : "CONSTRUIRE AMBULATORIU INTEGRAT ȘI
DEPARTAMENT ADMINISTRATIV ÎN CADRUL SPITALULUI JUDEȚEAN DE
URGENȚĂ VASLUI"

BENEFICIAR : CONSILIUL JUDETEAN VASLUI

EXECUTANTUL DE SPECIALITATE A LUCRARI
SC TOPOGEOTEHNICS SRL

OBIECTIV "CONSTRUIRE AMBULATORIU INTEGRAT ȘI DEPARTAMENT
ADMINISTRATIV ÎN CADRUL SPITALULUI JUDEȚEAN DE URGENȚĂ VASLUI"

MEMORIU TEHNIC

1. **ADRESA IMOBIL:** Mun. Vaslui, str. Ștefan cel Mare, nr. 233, NC 80353, Jud. Vaslui.
2. **TIPUL LUCRĂRII :** PLAN TOPOGRAFIC NECESAR ÎNTOCMIRII DOCUMENTAȚIEI DE AUTORIZARE A LUCRĂRILOR DE CONSTRUIRE ȘI DESFIINȚARE.

3. **SITUAȚIA DIN TEREN:** IMOBIL PARTIAL INGRADIT, LIMITA NEINGRADITA FIIND DETERMINATA DIN DOCUMENTAȚIA CADASTRALĂ
SUPRAFAȚA ZONEI STUDIAȚE ESTE DE 3881 mp.

4. **SITUAȚIA JURIDICĂ A CORPULUI DE PROPRIETATE**
CONSILIUL JUDEȚEAN VASLUI

5. OPERAȚIUNI TOPO-CADASTRALE EFECTUATE :

APARATURĂ : SISTEM GPS BAZA-ROVER TRIMBLE R6.

MĂSURĂTORI :

- REȚEAUA DE SPRIJIN PRIN TEHNOLOGIE GNSS PRIN METODA STATICĂ DE MĂSURARE
SA DETERMINAT PUNCT **BAZAB0** ÎN SISTEM GNSS PRIN UTILIZAREA DE CORECȚII DIFERENȚIALE DE LA STAȚIA DE REFERINȚĂ RTCM0057 (VASLUI) .
PCT **BAZAB0** S-A FOLOSIT CA PUNCT FIX PENTRU TRANSMITEREA CORECȚIILOR DE LA PROPRIETATE PRIN MODULUL RTK RADIO PENTRU DETERMINAREA PUNCTELOR DE DETALIU.

DETERMINAREA PUNCTELOR RADIATE ÎN MOD RTK PRIN UTILIZAREA DE CORECȚII DIFERENȚIALE DE LA STAȚIA PROPRIE
S-AU ATĂSAT ÎN FORMAT DIGITAL FIȘIERELE TIP LOG (FORMATUL EXPORT AL ROVERULUI TRIMBLE R6 -
.HTM/ JOB)

TRANSFORMĂRILE COORDONATELOR S-AU EFECTUAT CU **TRANSDAT 4** ȘI **TRIMBLE BUSINESS CENTRE 2.8.1**. PRELUCRAREA GRAFICĂ S-A REALIZAT ÎN **AUTOCAD 2007 LT** FOLOSIND ATLASUL DE SEMNE CONVENȚIONALE PENTRU SCARA 1:1000 ȘI S-A PLOTAT PE FORMAT A4, A3.

- MĂSURĂTORILE AU AVUT CA SCOP REALIZAREA PLANULUI TOPOGRAFIC PENTRU IMOBILUL CU NC 80353, CE URMEAZĂ A FI REABILITAT.

Data: 9.2015



Intocmit: SC TOPOGEOTEHNICS SRL



Prezentul document recepționat este
valabil însoțit de procesul verbal de
recepție nr. 416 / data 22. SEP. 2015



Agencia Națională de Cadastru
și Publicitate Imobiliară
Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară
Vaslui
53.986/14.09.2015
(nr. de înregistrare)

Recepționat
PLETOIANU MIHAELA
(semnătură)

LEGENDA

- Stalp beton
- Stalp metal
- Cămin vizitare
- Rețea gaz
- Gura scurgerii
- Copaci
- Carosabil
- Limita proprietate
- Allee+traseu

CERTIFIC AMPLASAMENTUL
CONSILIUL JUDEȚEAN VASLUI

"Schimbarea regimului juridic al
imobilelor afectate de investiție duce la
anularea avizului"



SC 3B PROJECT SRL, STR. CUZA-VODA, NR. 12 IASI, ROMANIA/TEL/FAX +40
332 408 345 office@3bproject.com
Capital Social 550 lei, RO 24422355 422/687/2008



PROIECTANT DE SPECIALITATE
S.C. TOPOGEOTEHNICS SRL

VASLUI, J37/268/2003

Beneficiar:

CONSILIUL JUDEȚEAN VASLUI

Amplasament:

Mun. Vaslui, str. Ștefan cel Mare, nr. 233, NC80353, Jud. Vaslui

SPECIFICATIE

NUMELE

SEMNATURA

SCARA:

1:1000

DATA:

2015

Titlu proiect:

"CONSTRUIRE AMBULATORIU INTEGRAT ȘI DEPARTAMENT ADMINISTRATIV
ÎN CADRUL SPITALULUI JUDEȚEAN DE URGENȚĂ VASLUI"

Faza:

S.F.

Plansa nr.:

1

PLAN DE SITUAȚIE

Plan de incadrare in zona
 Scara 1:5000
 L-35-56-A-b-2-II
 sat Berezeni com Berezeni T36 P1459,1460,1460/1 Jud Vaslui



Legenda

— Amplasament

Executanti
 SC TOPOGEOTEHNICS SRL





SC 3B PROJECT SRL, STR. CUZA-VODA, NR. 12 IASI, ROMANIA, TEL/FAX +40 332.408.345,
office@treibproject.com, Capital Social 550 lei, RO 24422355 J22/2687/2008

AUDIT ENERGETIC

aferent proiectului

**“CONSTRUIRE CLADIRE NOUA IN VEDEREA ORGANIZARII
AMBULATORIULUI INTEGRAT SI DESFASURARII ACTIVITATII
ADMINISTRATIVE LA SPITALUL JUDETEAN DE URGENTA VASLUI”**
str. Ștefan cel Mare, nr. 233, NC80353

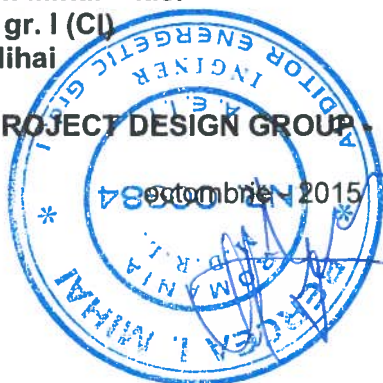
mun. VASLUI, judetul Vaslui

Beneficiar: Spitalului Județean de Urgență Vaslui



Executant: P.F.A. Bercea I. Mihai – Iasi
Auditor energetic gr. I (CI)
dr.ing. Bercea Mihai

Proiectant general – 3B PROJECT DESIGN GROUP - IASI



CUPRINS

- I. AUDIT ENERGETIC**
(ANALIZA TERMICĂ ȘI ENERGETICĂ)
- II. CONCLUZII**
- III. ANEXE**

NOTA DE PREZENTARE

Prezenta documentatie s-a elaborat, in baza contractului incheiat intre *beneficiar* (Spitalului Județean de Urgență Vaslui) si **S.C.3B PROJECT S.R.L – Iasi** - in calitate de *proiectant general* si consta in elaborarea auditului energetic pentru o cladire noua, destinata asigurarii sanatatii populatiei, ca parte a Spitalului Județean de Urgență Vaslui. Obiectivul final al beneficiarului fiind - realizarea unei cladiri noi, care sa asigure cerintele de functionalitate, din tema de proiectare, confortul, dar si sa fie eficienta energetic, in concordanta cu normele actuale, europene si nationale.

Lucrarea de fata s-a realizat numai pe baza documentatiei oferite de proiectant, urmarindu-se anveloparea termoeenergetica, adecvata, a cladirii proiectate, pentru obtinerea unei note energetice in conformitate cu normativele actuale.

Soluțiile propuse prin audit sunt soluții de principiu si au un caracter de recomandare, fiind adoptate si pe criteriul unor investitii initiale minime. Ca urmare, la elaborarea următoarelor faze de proiectare, în limita fondurilor disponibile și cu acordul auditorului energetic, pot fi propuse soluții diferite de cele din audit, care să conduca la performanțe energetice în conformitate cu prevederile din normativele in vigoare sau superioare valorilor normate. Menționăm că nivelul de eficienta energetică mai ridicat, înseamnă un calificativ superior pentru clădire, la acordarea certificatului energetic pentru clădirea proiectata.

Valorile suprafetelor luate in considerare la auditul energetic au fost calculate in conformitate cu plansele puse la dispozitie de proiectant.

Auditul energetic s-a efectuat in baza urmatoarelor acte normative:

1. Mc 001 / 1 – 2006 = Metodologie de calcul a performantei energetice a cladirilor;
2. NP 047 – 2000 = Normativ pentru realizarea auditului energetic al cladirilor existente si al instalatiilor de incalzire si preparare a apei calde de consum aferente acestora ;
3. NP 048 - 2000 = Normativ pentru expertizarea termica si energetica a cladirilor existente si a instalatiilor de incalzire si preparare a apei calde de consum aferente acestora ;
4. C 107 / 3 -2005 = Normativ privin calculul termotehnic al elementelor de constructii ale cladirilor ;
5. STAS 1997 / 2 – 88 = Instalatii de incalzire centrala dimensionarea radiatoarelor de fonta ;
6. SR 1907 / 1 – 97 = Instalatii de incalzire. Necesarul de caldura de calcul. Temperaturi interioare conventionale de calcul ;
7. SC 007 – 2013 = Solutii cadru pentru reabilitarea termoenergetica a anvelopei cladirilor de locuit existente;
8. = Monitorul oficial Romaniei, nr. 820, din 8 dec. 2010
Ordin al ministrului dezvoltarii regionale si turismului pentru modificarea Reglementarii tehnice " Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de constructie ale cladirilor", indicativ C107-2005, aprobata prin Ordinul ministrului transporturilor, constructiilor si turismului nr. 2.055/2005;
9. Ghid de punere in opera - Baunit
http://www.deneclintit.ro/files/produse/ghid_montaj_termosistem.pdf;
10. Fatade/ Sisteme de termizolatie pentrui pereti exteriori- ghid de aplicare / www.sto.ro;
11. Normativ pentru proiectarea fatadelor cu alcatuire ventilata NP 135-2013

RAPORT DE AUDIT ENERGETIC

1. PREZENTAREA GENERALĂ A OBIECTIVULUI ANALIZAT

1.1. Elemente de alcătuire arhitecturală

Denumirea investitiei: **“CONSTRUIRE CLADIRE NOUA IN VEDEREA ORGANIZARII AMBULATORIULUI INTEGRAT SI DESFASURARII ACTIVITATII ADMINISTRATIVE LA SPITALUL JUDETEAN DE URGENTA VASLUI”** mun. VASLUI, judetul Vaslui
Amplasamentul – **municipiul Vaslui, str. Ștefan cel Mare, nr. 233, NC80353**

Beneficiar: Terenul pe care se va amplasa investiția, în suprafață de **3881,00 mp**, este sub administrarea **SPITALULUI JUDEȚEAN DE URGENȚĂ VASLUI**

1.1. Elemente de alcătuire arhitecturală

- Clădirea cu destinația de: **ambulatoriu**;
- Anul intrării în funcțiune : *(faza de proiect)*
- Clădirea este orientată cu fațada principală spre **EST**
- Construcția actuala are regim de înălțime: **D+P+3E**.
- Înălțimea maxima este 14.60[m].
- Acoperisul este cu terasa necirculabila

Suprafata construita	1009.00	[m ²]
Suprafata desfasurata	4837.00	[m ²]
Suprafata utila	4106.63	[m ²]

Cladirea este de forma paralipipedica, compusa din 2 corpuri. Un corp este cel al ambulatorului care cuprinde D+P+3E si un al doilea corp, este de tip demisol (cu terasa circulabila), destinat sa adaposteasca centrala termica, grupul electrogen si un spatiu pentru tabloul electric general.

Ambele cladiri dispun de cate o curte de acces, englezeasca, pentru spatiile de la subsol, compartimentul **Medicina Legala**, respectiv **Centrala termica**.

Sunt 2 intrari principale.

Intrarea centrala dispune de o rampa de acces pentru persoane cu handicap.

Trecerea spre dinspre partea din **Est** spre partea din **Vest** a cladirii este asigurata prin includerea unui gang, de trecere, la parter. Cladirea dispune de rampe pentru personal cu handicap, din beton armat, cu panta redusa.

Cladirea va cuprinde urmatoarele spatii:

Tabel 1

Nr. crt.	Spatiul	Suprafata [mp]
	DEMISOL	
1	Casa scarii	46.16
2	Hol	6.66
3	Cabinet ptr. consultatii	14.76
4	Cabinet medic sef	14.71
5	Hol	14.58
6	Secretariat/ dactilografie documente	6.55
7	Windfang	7.14
8	Hol medicina legala	40.31
9	Cabinet medici	25.83
10	Birou primire cereri taxare	3.25
11	arhiva medicina legala	19.88
12	Hol. G.S.	3.68
13	G.s. B	3.54

14	G.s.F	4
15	Hol medicina legala	42.93
16	Laborator serologie	22.17
17	Sp. primire probe	17.06
18	Camera frigorifica (arhiva probe biologice)	12.23
19	Hol acces	14.56
20	Depozitare subst. biocide	5.32
21	Hol evacuare deseuri	31.57
22	Laborator tanato-chimie	17.23
23	Vestiare	1.2
24	G.s.	2.51
25	S. pt. depozitare reactivi	4.12
26	Cabinet primire probe	10.44
27	Cabinet pt. gcms	8.61
28	Cabinet pt gchs	7.83
29	Hol compartiment toxicologie	14.53
30	Hol personal medical	75.92
31	S. ptr. Colectare/depozitare tempoarara deseuri	7.87
32	Hol	5.19
33	Casa scarii	41.04
34	Arhiva ambulatoriu	21.58
35	S. pt. depozitare prod. curatenie	4.72
36	S. pt. decontaminare prod. curatenie	3.83
37	Cabinet ptr extractii	13.51
38	Cabinet ptr analize preliminarii	11.63
39	Vestiar femei	10.42
40	S. dus +G.S. F	13.48
41	S. dus +G.S. B	13.32
42	Vestiar barbati	10.62
43	Adapost protectie civila	77.32
44	G.s	5.11
45	Hol G.s.	3.22
46	SAS adapost ptr. Protectie civila	8.98
47	Hol	6.93
48	C. scarii	42.62
49	Centrala termica	39.12
50	S. grup electrogen	13.21
51	Spatiu TEG	11.89
	PARTER	
52	C. scarii	52.82
53	Windfang	17.19
54	Cabinet pt. investigatii RADIOLOGICE	20.73
55	Camera de comanda	9.63
56	Cabinet pt investigatii radiologice	21.27
57	Hol	15.48
58	G.s.	2.8
59	Vestiar	3.37
60	Cabinet investigatii imagistice	34.43
61	Camera de comanda	11.85
62	Hol	9.9
63	Hol	26.25
64	G.s.	3.05
65	Vestiar	3.79
66	Camera obscura	7.7
67	Camera pt. citire placi	5.22
68	Spatiu de lucru pt. asistenti	5.93
69	G.s.	1.9
70	Spatiu pt servere	15.15
71	Birou medic coordonator ambulatoriu	17.12
72	Secretariat	21.33
73	Cabinet consultatii expl. Functionale	22.61
74	Hol acces / sp. de asteptare	125.62
75	C. scarii	47.44
76	Spatiu tehnic/ centrala detectie	4.26
79	Spatiu pt depozitare subst. biocide	3.57
80	Hol acces / sp. de asteptare	52.5
81	Hol G.s.	9.19
82	G.s. Femei	10.3
83	G. s. Barbati	10.36
84	Cabinet psihiatrie	20.32

85	Cabinet neuropsihiatrie infantila	23
86	Hol asteptare	14.86
87	Cabinet logopedie	17.4
88	Cabinet psihologie	17.21
89	Casa scarii	51.51
ETAJ 1		
90	C.S	52.72
91	Hol	56.81
92	Cabinet de consultatii medicina muncii	17.39
93	Cabinet de consultatii medicina interna	18.83
94	Cabinet de consultatii pneumologice	16.3
95	Cabinet de consultatii energetice	16.67
96	S. pt. decontaminare prob. curatenie	3.56
97	S. pt. consultatii alergologice	24.22
98	S. pt. consultatii hematologice	19.5
99	Hol personal medical	26.85
100	sp. depozitare mat. steril	8.65
101	Pct. de recoltare sange ptr. transfuzii	20.44
102	Camera de recoltare	20.84
103	Pct. de depozitare prod. ptr. curatenie	3.86
104	S. pt. consultatii oncologice	17.27
105	S. asteptare	18.56
106	Cabinet pt. consultatii neurologice	27.06
107	C.s.	46.26
108	Montecharge deseuri (pe toata inaltimea)	3.17
109	S. depozitare deseuri sanitare	8.1
110	Lift interior (pe toata inaltimea)	6.61
112	Gol instalatii (pe toata inaltimea)	6.19
113	G.s.	2.52
114	Cabinet explorari fct. neurologice	21.94
115	Sp. depozitare	3.15
116	Vestiar	2.31
117	Gs.	2.52
118	Hol personal medical	3.05
119	Cabinet consultatii reumatologice	16.76
120	Cabinet consultatii ortopedice-traumatologice	17.09
121	Hol	83.09
122	Hol fizioterapie	21.36
123	Sala gimnastica in grup	36.16
124	Sala gimnastica analitica	11.94
125	Birou medic recuperare	11.36
126	S. depozitare	4.95
127	S. depozitare	4.88
128	Vestiar +G.s.+ dus F	6.98
129	Vestiar +G.s.+ dus F	6.99
130	Sala gips	13.77
131	Sala depozitare subst. biocide	7.8
132	Sala terapie persoane operate	39.51
133	Hol	50.93
ETAJ 2		
134	G.s.	52.05
136	Cabinet consultatii diabet zaharat	17.39
137	Cabinet consultatii nutritie	18.83
138	Hol personal medical	5.11
139	Cabinet consultatii planing familial	25.31
140	Hol	57.35
141	Cabinet consultatii boli metabolice	16.3
142	Hol personal medical	8.74
143	Cabinet consultatii endocrinologice	16.37
144	Cabinet consultatii nefrologice	17.06
145	G.s.	1.95
146	Vestiar	2.46
147	Cabinet consultatii obstetice-ginecologice	29.09
148	Camera de termometrizare / izolator	16.48
149	Camera pt. consultatii pediatrie	24.25
150	Camera pt. consultatii urologie	18.56
151	S. pt. asteptare	61.85
152	C.s.	47.95
153	Hol	85.5

154	Camera pt. consultatii oftamologice	25.23
155	Camera pt. interventii oftamologice	2.94
156	S. pt. dep. material steril	3.15
157	Vestiar	2.31
158	G.s.	2.52
159	Cabinet ptr. consultatii chirurgie	22.57
160	Hol personal medical	3.2
161	Vestiar	2.26
162	G.s.	2.15
163	Sala pt. decontaminare	4.09
164	Cabinet pt. consultatii audiometrie	17.6
165	Hol personal medical	10.2
166	Hol personal medical	3.05
167	Cabinet pt. consultatii ORL	17.67
168	S. pt. dep. prod. de curatenie	3.81
169	Hol chirurgie adulti	7.68
170	S. pt. mici interventii	18.71
171	Sterilizare instrumente	3.64
172	Sterilizare depozitare material	5.3
173	Sala pt mici interventii	20.18
174	Hol chirurgie copii	18.67
175	Pt. de lucru asistenti	22.44
176	Depozitare substante biocide	5.85
177	Hol personal medical	3.55
178	Vestiar	2.42
179	G.s.	2.43
180	Hol	51.51
181	s. pt. depozitare	4.62
182	Cabinet pt. consultatii chirurgie	17.47
ETAJ 3		
183	C.s.	53.06
184	Birou sef serviciu RUNOS	14
185	Birou serviciu RUNOS	22.9
186	Hol serviciu RUNOS	5.5
187	Birou SSM	11.95
188	Birou sef serviciu adm.	14.53
189	Birou mediu	12.39
190	Birou director financiar contabil	12.76
191	Serv. management calit. serv. medicale	28.47
192	Comport. Personal	17.96
193	Of. Juridic	15.87
194	Hol	88.11
195	Birou contabilitate	23.6
196	Birou financiar	20.82
197	Birou achizitii	24.83
198	Cabina lift (exterior) pe toata inaltimea	3.2
199	Registratura	11.74
200	Caserie	10.84
201	Birou registratura	25
202	hol	47.4
203	C.s.	47.59
204	Gs.B	4.59
205	Gs. F	8.8
206	Hol G.s.	5.53
207	G.s.	4.54
208	Hol secretariat	24.21
209	Sala multifunctionala	49.52
210	Oficiu	2.86
211	Birou manager	15.62
212	Birou statistica	25
213	Birou director medical	11.93
214	Birou ingrijiri medicale	11.13
215	Sala sedinte	17.87
216	Birou manager	15.62
217	Oficiu	2.86
S _{inc} =		3953.29

1.2 - structura de rezistenta

Corpul ambulatorului (corpul 1):

- sistemul de fundare este compus din fundatii continue - tip grinzi cu talpa a carei latimi variaza intre 120 si 190 cm.
- fundatiile vor fi executate pe un strat de balast de 100cm compactat, la min 98% Proctor;
- inainte de dispunerea stratului de balast se va executa un strat de blocaj, din piatra sparta, inglobat in stratul de baza - minim 30 de cm;
- peretii perimetrali ai subsolului sunt din beton armat cu grosimea de 20cm, mai putin peretii perimetrali ai adapostului pentru protectie civila care sunt de 40cm;
- peretii interiori ai subsolului sunt din beton armat cu grosimea de 15cm;
- structura de rezistenta, supraterana, este de tip dual, alcatuita din cadre spatiale din beton armat: stalpi din beton 55x55cm, 30x50cm si grinzi cu sectiunea de 30x60cm;
- zidaria peretilor exteriori este din BCA de tip **YTONG-A+**, cu dimensiunile 60x40x20cm, cu coeficientul de conductivitate termica $\lambda = 0.09$ [w/mk], avand grosimea de 40cm;
- parapetii peretilor exteriori in dreptul ferestrelor sunt din zidarie de tip **Ytong Clasic**, cu grosimea de 15cm, izolati la exterior cu un strat din vata minerala, cu grosimea de 15cm, protejati de un strat din tabla din aluminiu (alucobond);
- peretii interiori ai casei scarilor, cat si o parte din peretii interiori sunt din blocuri de YTONG Clasic, cu grosimea de 20cm, avand dimensiunile 60x25x20cm si cu coeficientul de conductivitate termica $\lambda = 0.11$ [w/mk];
- peretii interiori nestructurali sunt din gypscarton, pe structura metalica, izolati la interior termic si fonic, cu vata minerala;
- In zona liftului se va realiza un nucleu central din beton armat cu pereti de 15cm grosime;
- placa pe sol este din beton armat cu grosimea de 10cm, dispusa pe un strat din polistiren extrudat cu grosimea de 10cm si un strat din sort din pietris de 13cm;
- planseele intermediare ca si planseul terasa au grosimea de 17cm
- scarile principale si cele de serviciu sunt din beton armat

Corpul centralei termice (corpul 2):

- Sistemul de fundare este compus din fundatii continue tip grinzi cu talpa a carei latimi variaza intre 120 si 190 cm.
 - Fundatiile vor fi executate pe un strat de so de 100cm compactat la min 98% Proctor
 - Inainte de executarea stratului de balast se va executa un strat de blocaj din piatra sparta inglobat in stratul de baza min 30 de cm;
- Structura de rezistenta a Corpului 2 este o structura tip cadre spatiale din beton armat. Elementele care alcatuiesc ansamblul structural sunt urmatoarele:
- stalpi rectangulari cu sectiune de 55x55cm si 40x40cm din beton armat;
 - grinzi cu sectiunea de 30x60cm si 30x50cm din beton armat;
 - pereti din beton armat de 15/20 de cm.
 - planseu terasa, din beton armat, cu grosimea de 17cm

1.3 - finisaje

b - finisaje exterioare

- fatadele sunt mixte:
 - fatade rezultate prin tencuirea peretilor din zidarie Ytong, si tencuiala decorativa - culoare gri deschis;
 - fatade de tip alucobond, in dreptul ferestrelor;
 - fatade de tip pereti cortina. cu 3 randuri de sticla;
- ferestrele vor fi de tip termopan, cu 3 randuri de sticla, eficiente energetic;
- ferestrele vor avea glafuri din tabla vopsita electrostatic;
- o parte din peretii cortina dispun de lamele parasolare, orizontale;



Fig. 1 - Fatada EST

- Usile exterioare vor fi de asemenea din PVC, de tip termopan;
- Clădirea (S+P+3E) are acoperiș de tip terasa necirculabila izolata termic, corpul de cladire de utilitate tehnica va avea un acoperis de tip terasa circulabila, la nivelul cotei O.
- Cladirea dispune de trotuare perimetrare si de rigole ptr. evacuarea apei pluviale.



Fig. 2- Fatada VEST

c - finisaje interioare

- Pereți vor fi tapetați, cu tapet din PVC.
- Tavanele vor dispune intrados de placari cu gips carton de 12.5mm, care vor fi finisate cu var lavabil alb. Ele sunt de tip tavan fals, grosimea stratului de aer (necirculat) delimitat fiind de 0.44m. In spatiul astfel rezultat se vor amplasa tevile pentru incalzire, apa calda menajera si tevile pentru agentul de racire pe timp de vara.
- Pardoseli
 - covor din PVC in incinta ambulatorului;

- ciment sclivisit in adapostul

pentru protectie civila;

d – elemente de izolare termica

Cladirea va dispune de o anvelopare termoenergetica adecvata ce consta in:

- pereti perimetrali din zidarie cu coeficient de conductivitate termica redus $\lambda = 0.11$;
 - peretii perimetrali in dreptul ferestrelor sunt hibridi din zidarie YTONG ($\lambda = 0.11$) si vata minerala ($\lambda = 0.04$);
 - peretii perimetrali ai subsolului (beton armat) vor fi izolati pe exterior cu un strat din polistiren extrudat XPS, in grosime de 8cm. Partea supraterana se va proteja cu placaj de tip fibrociment;
 - stalpii si centurile vor fi izolati cu material similar MULTIPOR, cu grosimea de 10cm ($\lambda = 0.092$);
 - fiecare placa pe sol (ambulator, centrala termica, lift), izolata, intrados cu un strat de polistiren extrudat (XPS) de 10cm;
 - tamplarie tip termopan din PVC - ferestre cu 3 randuri de geam;
 - pereti cortina cu 3 randuri de sticla;
 - planseul terasa va fi izolat cu polistiren extrudat XPS, cu grosimea de 20mm, peste care va fi dispusa o sapa din beton armat cu plasa din sarma, cu grosimea de 4cm;
 - planseul gangului va fi izolat, intrados, cu polistiren expandat EPS cu grosimea de 20cm.
 - planseul corespunzator spatiilor sub terasa (gangului de trecere) este izolat intrados cu polistiren expandat cu grosimea de 20cm sau vata minerala.
- Latimea de izolare cu polistiren sau cu vata minerala va fi mai mare cu cate cel putin 1m in raport cu fiecare laterala (longitudinala) a gangului, pentru corectarea puntilor termice.

Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 3.46m

1.4. Instalația de încălzire și preparare a apei calde de consum

Din datele oferite, pentru proiectare, rezulta ca aceasta cladire este ocupata de circa 170 [persoane/ora].

Structura cladirii cuprinde: cabinete medicale, birouri, laboratoare, holuri, grupuri sanitare etc..

a- Instalatia de incalzire

Instalatia de incalzire este formata din 2 cazane pentru prepararea agentului termic, legate in cascada (in condensatie), pe gaz metan, amplasat intr-o incinta speciala (lipita de cea a ambulatorului, la nivel de subsol), dispunand de o curte englezeasca, pentru acces. Gazele arse se vor elimina printr-un cos lipit de ambulator.

Sistemul de incalzire va dispune de o butelie pentru egalizarea, un vas de expansiune.

Instalatia va dispune si de un sistem pentru dedurizarea apei.

Circulatia agentului termic este posibila datorita unei pompe cu puterea de 350[w].

Fiecare cazan dispune de cate o pompa de cazan de 50[w].

Agentul termic furnizat in reseaua ambulatorului, are parametrii: $t_{tur} = 90[^\circ C]$ si $t_{retur} = 70[^\circ C]$.

Conducta de distributie cu diametrul de 6" este amplasata in tavanul fals al subsolului, coloanele avand diametre de 2", 1½", 1", iar legaturile de ½".

Transferul termic se realizeaza cu radiatoare din tabla, compacte, de tip R33 – Tabel 2.

Tabel 2

Nr. crt.	Tipul de radiator	Puterea termica/tip. rad. [w]	Nr.buc.	Puterea totala [w]
1	R33 300x400	252	3	756
2	R33 300x500	315	4	1260
3	R33 450x400	345	9	3105

4	R33 450x500	432	1	432
5	R33 450x600	518	2	1036
6	R33 600x400	434	6	2604
7	R33 600x500	543	7	3801
8	R33 600x600	651	10	6510
9	R33 600x700	760	5	3800
10	R33 600x800	868	1	868
11	R33 600x900	977	10	9770
12	R33 600x1000	1085	14	15190
13	R33 600x1100	1194	10	11940
14	R33 600x1200	1302	10	13020
15	R33 600x1400	1519	10	15190
16	R33 600x1500	1736	1	1736
17	R33 600x1600	1818	5	7272
18	R33 600x1700	1925	2	3850
19	R33 600x2000	2170	4	8680
20	R33 600x2300	2496	2	4992
21	R33 600x2600	2821	1	2821
22	R33 900x700	1061	1	1061
23	R33 900x800	1213	7	8491
24	R33 900x900	1364	19	25916
25	R33 900x1000	1516	14	21224
26	R33 900x1100	1668	13	21684
27	R33 900x1200	1819	9	16371
28	R33 900x1400	2122	29	61538
29	R33 900x1600	2426	10	24260
30	R33 900x1800	2729	22	60038
31	R33 900x2000	3032	16	48512
32	R33 900x2300	3487	2	6974
33	R33 900x2600	3942	1	3942

Puterea termica instalata este de 568211.00[w]

Fiecare radiator va dispune de robinet termostatat.

b - Instalatia pentru prepararea apei calde menajere

Instalatia pentru prepararea apei calde menajere, la care va fi racordata cladirea, este noua.

Apa calda menajera se prepara cu ajutorul unui schimbator de caldura cu placi de tip cu puterea de 20[kw]. Apa calda este trimisa spre punctele de distributie cu ajutorul a doua pompe cu puterea de 60[w], respectiv de 40[w].

Sistemul este fara recirculare. Instalatia dispune si de un vas de expansiune cu volumul de 300[l].

c - Instalatia de iluminat

Cladirea este in faza de proiect. Consumurile specifice au fost adoptate conform normativelor in vigoare. Iluminatul artificial este realizat cu ajutorul corpurilor de iluminat cu tuburi fluorescente, dotate cu balasturi electronice, dar si cu lampi cu LED.

Nr.crt	Tipul de corp de iluminat	Puterea electrica/corp [w/corp iluminat]	Nr. buc	Puterea totala/tip de corp [w]
1	CIL5/1x18-corp de iluminat 1x18w circuitul "Vital	18	238	4284
2	CIL5/1x18-corp de iluminat 1x18w circuitul "Normal	18	182	3276
3	CIL1/1x36-corp de iluminat 1x36w LED circuitul "Normal"	36	463	16668
4	CIL2/2x36-corp de iluminat 2x36 circuitul "Normal"	72	29	2088
5	CIL4/1x30- corp de iluminat tip spot incastat arhitectural 30w, circuitul "Normal"	30	73	2190
6	CIL6/2x36w-corp de iluminat tip LED circuitul "VITAL"	72	16	1152
7	CIL7 -1X18W -ILUMINAT continuat lucru zone tehnice, 1x18W	18	15	270
8	CIL8 - corp de iluminat tip siguranta fuorescent 1x8W, permanent, montaj aparent, cu autonomie 1h, inscriptiionat conform locului de montaj(EXIT)	8	251	2008
9	CIL9 - corp de iluminat tip siguranta fuorescent 6X0.1W, permanent, montaj aparent, cu autonomie 1h, inscriptiionat conform locului de montaj(H)	0.6	14	8.4
				31944.4

d – Instalatie de climatizare, ventilare

Pentru cliamatizarea fiecarui nivel a spitalului se propune cate o centrala de tratare a aerului: $L=12000 \text{ [m}^3/\text{h}]$. Un chiller de 350 [kW] va deservi cele cinci centrale, (cate una pentru fiecare nivel).

Pentru climatizarea blocului operator se propune o centrala de tratare a aerului: $L=8000 \text{ [m}^3/\text{h}]$ si de un chiller de 30 [kW]. Transferul termic se va realiza printrun numar de 100 ventiloconvectoare cu puterea de 2[kw], montate in plafon.

Doua ventilatoare vor deservi instalatia de desfumare: $L=4500 \text{ [m}^3/\text{h}]$;

Auditor energetic pentru clădiri gradul I (IC)

dr.ing. Bercea Mihai



2. FIȘA DE ANALIZĂ TERMICĂ A

CLĂDIRII

2.1. Construcții

Clădirea : "CONSTRUIRE CLADIRE NOUA IN VEDEREA ORGANIZARII
AMBULATORIULUI INTEGRAT SI DESFASURARII ACTIVITATII ADMINISTRATIVE LA SPITALUL
JUDETEAN DE URGENTA VASLUI" mun. VASLUI, judetul Vaslui

Adresa: municipiul Vaslui, str. Ștefan cel Mare, nr. 233, NC80353

Proprietar: Spitalului Județean de Urgență Vaslui

☐ Destinația principală a clădirii:

☐	locuințe	☐	birouri	☒	spital
☐	comerț	☐	hotel	☐	autorități locale / guvern
☐	școală	☐	cultură	☐	altă destinație

☐ Zona climatică în care este amplasată clădirea: II ($T_e = -18[^\circ\text{C}]$)

☐ Regimul de înălțime al clădirii: D+P +3E

☐ Anul construcției: noua(faza de proiect)

☐ Proiectant / constructor S.C. 3B PROJECT S.R.L – Iasi

☐ Structura constructivă:

☐	zidărie portantă	☒	cadre din beton armat
☐	pereți structurali din beton armat (panouri mari)	☐	stâlpi și grinzi
☐	diafragme din beton armat	☐	schelet metalic

☐ Existența documentației construcției și instalației aferente acesteia:

☒	partiu de arhitectură pentru parter
☒	secțiuni reprezentative ale construcției,
☐	detalii de execuție,
☒	planuri pentru instalația de încălzire interioară,
☐	schema coloanelor pentru instalația de încălzire interioară.
☒	planuri pentru instalația sanitară,

☐ Gradul de expunere la vânt:

☐	adăpostită	☒	moderat adăpostită	☐	liber expusă (neadăpostită)
--------------------------	------------	-------------------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------------------

☐ Plan de situație



Fig.

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

Alcătuire:

P. E.	Descriere	Suprafață [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
1	Pereți exteriori (Bca-40cm) NORD	175.35	Tencuiala int.	0.005	0.472
			Zidarie Bca	0.400	
			Tencuiala ext.	0.015	
			Tencuiala decorativa	0.005	
2	Pereți exteriori (Bca-40cm) EST	465.19	Tencuiala int.	0.005	0.729
			Zidarie Bca	0.400	
			Tencuiala ext.	0.015	
			Tencuiala decorativa	0.005	
3	Pereți exteriori (Bca-40cm) SUD	197.11	Tencuiala int.	0.005	0.449
			Zidarie Bca	0.400	
			Tencuiala ext.	0.015	
			Tencuiala decorativa	0.005	
4	Pereți exteriori (Bca-40cm) VEST	334.780	Tencuiala int.	0.005	0.481
			Zidarie Bca	0.400	
			Tencuiala ext.	0.015	
			Tencuiala decorativa	0.005	

6	Pereti exteriori (Bca+vata minerala) EST	117.42	Tencuiala int.	0.005	
			Zidarie Bca	0.150	
			Izolatie vata minerala	0.150	
			Aer necirculat	0.050	
			Alucobond	0.003	

8	Pereti exteriori (Bca+vata minerala) VEST	252.78	Tencuiala int.	0.005	
			Zidarie Bca	0.150	
			Izolatie vata minerala	0.150	
			Aer necirculat	0.050	
			Alucobond	0.003	

9	Pereti exteriori supraterani (Ba- 20cm) NORD	52.67	tencuiala int.	0.020	0.923
			beton armat	0.200	
			hidroizolatie	0.005	
			termoizolatie EPS	0.080	
			tencuiala int.	0.005	

10	Pereti exteriori supraterani (Ba- 20cm) EST	86.39	Tencuiala int.	0.020	0.717
			Beton armat	0.200	
			Adeziv	0.005	
			Termoizolatie PEX	0.080	
			Tencuiala decorativa	0.005	
11	Pereti exteriori supraterani (Ba- 20cm) SUD	23.73	Tencuiala int.	0.020	0.841
			Beton armat	0.200	
			Adeziv	0.005	
			Termoizolatie PEX	0.080	
			Tencuiala decorativa	0.005	

12	Pereti exteriori supraterani (Ba- 20cm) VEST	83.99	Tencuiala int.	0.020	0.530
			Beton armat	0.200	
			Adeziv	0.005	
			Termoizolatie PEX	0.080	
			Tencuiala decorativa	0.005	

14	Pereti exteriori supraterani (Ba- 40cm) VEST	22.310	Tencuiala int.	0.020	
			Beton armat	0.400	
			Adeziv	0.005	
			Termoizolatie PEX	0.080	
			Tencuiala decorativa	0.005	

14	Pereti exteriori supraterani (Ba- 40cm) NORD	12.00	Tencuiala int.	0.020	
			Beton armat	0.400	
			Adeziv	0.005	
			Termoizolatie PEX	0.080	
			Tencuiala decorativa	0.005	

Suprafata totala a pereților exteriori opaci : 1894.99[m²]

Stare: noi

☐	bună,	☐	pete condens	☐	igrasie,
--------------------------	-------	--------------------------	--------------	--------------------------	----------

Starea finisajelor:

☐	bună,	☐	tencuială căzută parțial sau total,
--------------------------	-------	--------------------------	-------------------------------------

Tipul și culoarea materialelor de finisaj: acrilice

☐ Pardoseala pe sol

P _{sol}	Descriere	Suprafață [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
1	Placa pe sol	945.00	Covor PVC	0.005	0.569
			Sapa beton	0.050	
			Beton armat	0.100	
			Termoizolatie	0.100	
			Sort pietris	0.100	
			Balast	1.000	
			Pamant 1	3.000	
			Pamant 2	4.000	

Suprafața totală a placii pe sol [m²]

☐ Pereti subterani

1	Pereti exteriori subterani (Ba- 20cm) VEST	83.99	tencuiala int.	0.020	
			beton armat	0.200	
			hidroizolatie	0.008	
			termoizolatie EPS	0.080	

2	Pereti exteriori subterani (Ba- 40cm) VEST	34.60	tencuiala int.	0.020	
			beton armat	0.400	
			hidroizolatie	0.008	
			termoizolatie EPS	0.080	

3	Pereti exteriori subterani (Ba- 20cm) NORD	52.67	tencuiala int.	0.020	
			beton armat	0.200	
			hidroizolatie	0.008	
			termoizolatie EPS	0.080	

4	Pereti exteriori subterani (Ba- 40cm) NORD	12.00	tencuiala int.	0.020	
			beton armat	0.400	
			hidroizolatie	0.008	
			termoizolatie EPS	0.080	

4	Pereti exteriori subterani (Ba- 20cm) EST	164.81	tencuiala int.	0.020	
			beton armat	0.200	
			hidroizolatie	0.008	
			termoizolatie EPS	0.080	
5	Pereti exteriori subterani (Ba- 20cm) SUD	53.42	tencuiala int.	0.020	
			beton armat	0.200	
			hidroizolatie	0.008	
			termoizolatie EPS	0.080	

Suprafața totală pereti subterani: 365.22 [m²]

☐ Acoperiș: terasa

Stare:

☐ bună
☐ uscată

☐ deteriorată
☐ umedă

Ultima reparație:

☐ < 1 an
☐ 2 – 5 ani

☐ 1 – 2 ani
☐ > 5 ani

Pl. Sup.	Descriere	Suprafață [m²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere r [%]
			Material	Grosime [m]	
	Terasa circulabila ptr Corp 1 (destinata si montarii panourilor solare)	945.00	Tencuiala int.	0.015	0.826
			Beton armat	0.170	
			strat DDC (difuzie, decompresiune, compensare)	0.003	
			membrana hidroizolatoare	0.005	
			termoizolatie XPS	0.200	
			folie polietilena	0.001	
			beton slab armat	0.060	
			hidroizolatie	0.005	
			pietris	0.060	
3	Planseu circulabila ptr. Corp 2	54.00	Tencuiala int.	0.015	
			Beton armat	0.170	
			strat DDC (difuzie, decompresiune, compensare)	0.003	
			membrana hidroizolatoare	0.005	
			termoizolatie XPS	0.200	
			folie polietilena	0.001	
			beton slab armat	0.060	
			hidroizolatie	0.005	
			dale piatra	0.050	
	Total =				

Suprafața totală a planseului superior : 999.00 [m²]

☐ Acoperiș: planseu gang

Pl. gang	Descriere	Suprafață [m²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere r [%]
			Material	Grosime [m]	
	Planseu gang (beton armat)	111.86	tencuiala int.	0.015	
			termoizolatie PEX	0.200	
			beton slab armat	0.060	
			sapa	0.060	
			covor PVC	0.005	
	Total =	111.86			

Suprafața totală planseu gang: 111.86 [m²]

□ Ferestre / uși exterioare :

FE / UE	Descriere	Tipul tâmplăriei	Suprafață [m²]	Grad de etanșare	Prezență oblon (i/e)
1.	Tamplarie ext. N (in zidarie Ytong)	Ferestre+uși term. PVC si aluminiu	140.93	etanșă	nu există
2.	Tamplarie ext. S (in zidarie Ytong)	Ferestre+uși term. PVC si aluminiu	150.04		
3.	Tamplarie ext. E (in zidarie Ytong)	Ferestre+uși term. PVC	338.56		
4.	Tamplarie ext. E (zid din beton armat)	Ferestre+uși term. PVC si aluminiu	16.12		
5	Tamplarie ext. V (in zidarie Ytong)	Ferestre+uși term. PVC si aluminiu	388.90		
6	Tamplarie ext. V (zid din beton armat)	Ferestre+uși term. PVC si aluminiu	14.74		
Total=			1049.290		

Suprafața totală a tâmplăriei exterioare : **1049.290** [m²]

Starea tâmplăriei : (noua)

☒ Bună, ☐ Neetansa

☐ Fără măsuri de etanșare

☐ Cu măsuri de etanșare (mai puțin cele din lemn)

☒ Cu măsuri speciale de etanșare;

□ Elementele de construcție mobile din spațiile comune:

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,

☐ Caracteristici ale spațiului locuit / încălzit:

Suprafața anvelopei [m²]: 5459.43

Volumul spațiului încălzit [m³]: **16295.00**

Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 3.5

2.2. – Date privind instalațiile:

➤ Date privind instalația de încălzire interioară:

- Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
 - ☒ Sursă proprie cu combustibil: gaz metan
 - ☐ Centrală termică de cartier
 - ☐ Termoficare – punct termic central
 - ☐ Termoficare – punct termic local
 - ☐ Altă sursă sau sursă mixtă:
- Tipul sistemului de încălzire:
 - ☐ Încălzire locală cu sobe,
 - ☒ Încălzire centrală cu corpuri statice
 - ☐ Încălzire centrală cu aer cald,
 - ☐ Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
 - ☐ Alt sistem de încălzire

• Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:

Nr. crt.	Tipul de radiator	Puterea termică/tip. rad. [w]	Nr.buc.	Puterea totală [w]
1	R33 300x400	252	3	756
2	R33 300x500	315	4	1260
3	R33 450x400	345	9	3105
4	R33 450x500	432	1	432
5	R33 450x600	518	2	1036
6	R33 600x400	434	6	2604
7	R33 600x500	543	7	3801
8	R33 600x600	651	10	6510
9	R33 600x700	760	5	3800
10	R33 600x800	868	1	868
11	R33 600x900	977	10	9770
12	R33 600x1000	1085	14	15190
13	R33 600x1100	1194	10	11940
14	R33 600x1200	1302	10	13020
15	R33 600x1400	1519	10	15190
16	R33 600x1500	1736	1	1736
17	R33 600x1600	1818	5	7272
18	R33 600x1700	1925	2	3850
19	R33 600x2000	2170	4	8680
20	R33 600x2300	2496	2	4992
21	R33 600x2600	2821	1	2821
22	R33 900x700	1061	1	1061
23	R33 900x800	1213	7	8491
24	R33 900x900	1364	19	25916

25	R33 900x1000	1516	14	21224
26	R33 900x1100	1668	13	21684
27	R33 900x1200	1819	9	16371
28	R33 900x1400	2122	29	61538
29	R33 900x1600	2426	10	24260
30	R33 900x1800	2729	22	60038
31	R33 900x2000	3032	16	48512
32	R33 900x2300	3487	2	6974
33	R33 900x2600	3942	1	3942

Tip distribuție a agentului termic de încălzire:

- ☐ inferioară
☐ superioară
☒ mixtă

• Racord la sursa centralizată de căldură:

- ☐ racord unic, ☒ multiplu
☐ Diametru nominal: 6"
☒ Contor de căldură:

• Elemente de reglaj termic și hidraulic:

- ☐ - la nivel de racord între centrala și rețeaua de distribuție robinetii sunt în stare bună de funcționare (noi).
☐ - robinetii locali noi

• Elemente de reglaj termic și hidraulic, la nivelul corpurilor statice (noi):

- ☐ Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale (noi);
☐ Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale;
☐ 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:

Reteaua de distribuție este amplasată la nivelul subsolului.

• 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 (noi);
☐ Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, mai devreme de trei ani;
☐ Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, cu mai mult de trei ani în urmă

• Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire:

- ☐ Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale (conf. proiect.),
☐ Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora sau nu sunt funcționale,

2.3 Date privind instalația de apă caldă menajeră:

• Sursa de energie pentru prepararea apei calde menajere:

- ☒ Sursă proprie cu: (gaz metan)
☐ Centrală termică de cartier,
☐ Termoficare

- ☐ Termoficare – punct termic local
☐ Altă sursă sau sursă mixtă

• **Tipul sistemului de preparare a apei calde menajere:**

- ☐ Din sursă centralizată;
☐ Centrală termică proprie;
☒ Boiler de acumulare ;
☐ Preparare locală cu aparat de tip instant a.c.m.;
☐ Preparare locală pe plită;
☐ Alt sistem de preparare a.c.m.:

Puncte de consum - a.c.m. / a.r.: 81/ 112

Numărul de obiecte sanitare pe tipuri:

Lavoare	75
Vase WC	30
Pisoare	1
Dușuri	6
Spălător	0

Racord la sursa centralizată de căldură: PPR..Φ75[mm]

Conducta de recirculare a a.c.m.:

- ☐ funcțională, ☐ nu funcționează, ☒ nu există

Contor de căldură general : Da

Debitmetre la nivelul punctelor de consum:

- ☒ există, ☐ parțial, ☐ peste tot

2.4 – Date privind instalatia de climatizare, ventilare

Pentru cliamazitarea fiecarui nivel a spitalului se propune cate o centrala de tratare a aerului: L=12000 [m³/h]. Un chiller de 350 [kW] va deservi cele cinci centrale, (cate una pentru fiecare nivel).

Pentru climatizarea blocului operator se propune o centrala de tratare a aerului: L=8000 [m³/h] si de un chiller de 30 [kW]. Transferul termic se va realiza printrun numar de 100 ventiloconvectoare cu puterea de 2[kw], montate in plafon.

Doua ventilatoare vor deservi instalatia de desfumare: L=4500 [m³/h];

2.5. Instalatia de iluminat

Cladirea este in faza de proiect. Consumurile specifice au fost adoptate conform normativelor in vigoare. Iluminatul artificial este realizat cu ajutorul corpurilor de iluminat cu tuburi fluorescente, dotate cu balasturi electronice, dar si cu lampi cu LED.

Alimentarea cu energie electrica se va realiza de la rețeaua strala.

Nr.crt	Tipul de corp de iluminat	Puterea electrica/corp [w/corp iluminat]	Nr. buc	Puterea totala/tip de corp [w]
1	CIL5/1x18-corp de iluminat 1x18w circuitul "Vital	18	238	4284
2	CIL5/1x18-corp de iluminat 1x18w circuitul "Normal	18	182	3276
3	CIL1/1x36-corp de iluminat 1x36w LED circuitul "Normal"	36	463	16668
4	CIL2/2x36-corp de iluminat 2x36 circuitul "Normal"	72	29	2088

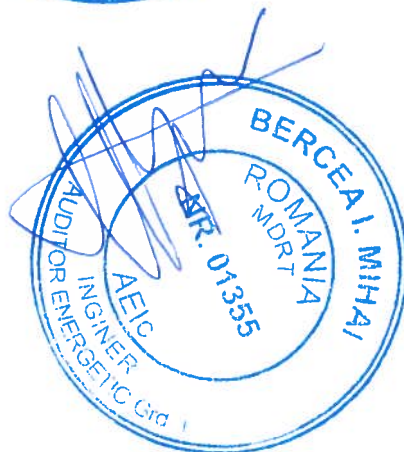
5	CIL4/1x30- corp de iluminat tip spot incastrat arhitectural 30w, circuitul "Normal"	30	73	2190
6	CIL6/2x36w-corp de iluminat tip LED circuitul "VITAL"	72	16	1152
7	CIL7 -1X18W -ILUMINAT continuat lucru zone tehnice, 1x18W	18	15	270
8	CIL8 - corp de iluminat tip siguranta fuorescent 1x8W, permanent, montaj aparent, cu autonomie 1h, inscriptiionat conform locului de montaj(EXIT)	8	251	2008
9	CIL9 - corp de iluminat tip siguranta fuorescent 6X0.1W, permanent, montaj aparent, cu autonomie 1h, inscriptiionat conform locului de montaj(H)	0.6	14	8.4
				31944.4

Corpul de cladire va mai dispune si de urmatoorii consumatori de energie electrica, necesari procesului de invatamant.

Nr.crt	Tipul de echipament	Puterea electrica pe tip de consumator [w]	Nr. buc	Putere totala pe tip de consumator [w]
1	Pachet hardware unitate PC + monitor	500	20	10000.00
2	Imprimante	650	6	3900
3	Instalati pentru imagistica	3000	2	6000./00
4	Uscatoare electrice pentru maini	500	30	15000.00
5	Motoare ventiloconvectoare	180	100	18000.00
			Total =	46900.00

Auditor energetic pentru clădiri gradul I

dr.ing .Bercea I Mihai



3. Prezentarea soluțiilor de eficientizare energetică a clădirii

3.1 Soluții pentru anvelopa clădirii

3.1.1 Soluții pentru pereții exteriori

Soluția propusă va fi realizată astfel:

- Fatadele (mai puțin parapetii ferestrelor) nu presupun izolări suplimentare, deoarece s-a prevăzut utilizarea unor materiale pentru zidărie, termoizolare performante de tip Ytong A+.

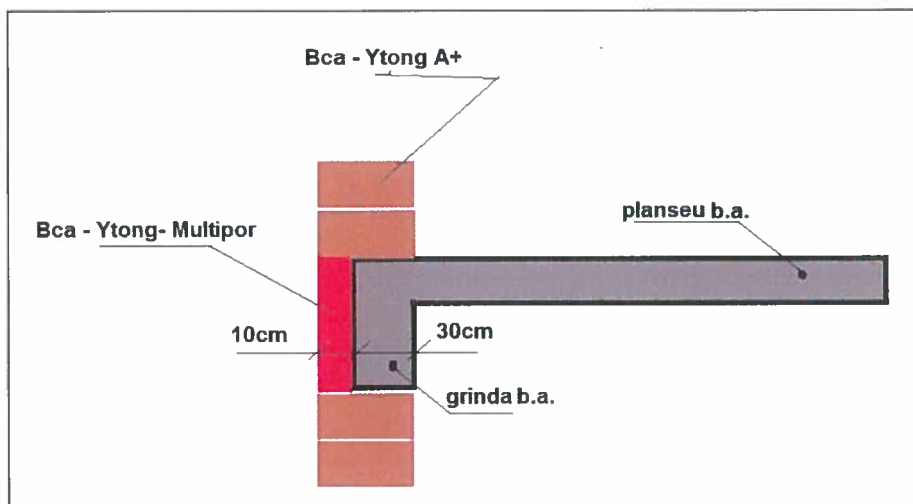


Fig. 4 -
Detaliu
zidărie perete
și izolare
grindă

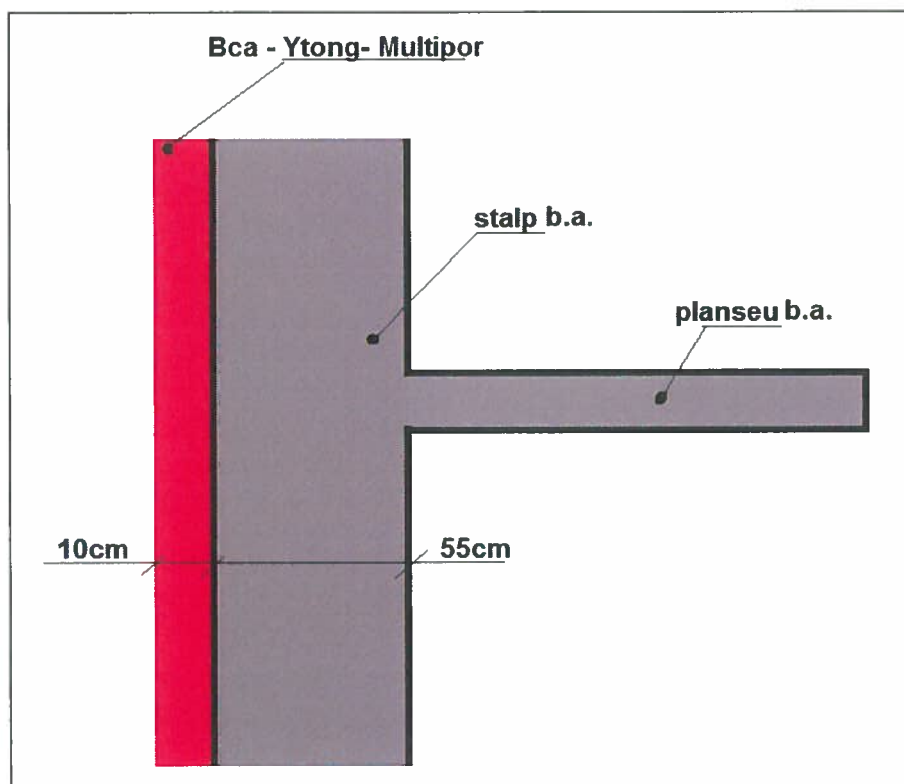


Fig. 5 -
Detaliu
izolare stalp

Date privind materialele necesare pentru zidire și tencuie sunt prezentate în www.ytong.ro/Ytong+Romania

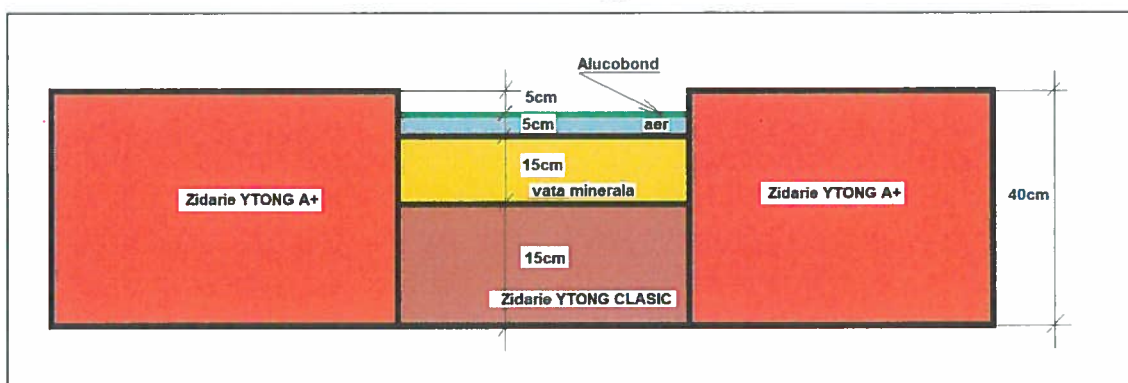


Fig. 6 – Detaliul perapetului în dreptul ferestrelor

În dreptul ferestrelor sunt prevăzute placări cu alucobond. În Fig 6 este prezentat un detaliu de dispunere a materialelor.

Socul, ca și pereții subterani din beton, vor fi izolați cu polistiren extrudat cu grosimea de 8cm, lipit de stratul de beton cu IGOLFLEX (Sika) produs care asigură și hidroizolarea.

Pe conturul soclului se va monta un profil de soclu – Fig. 7;

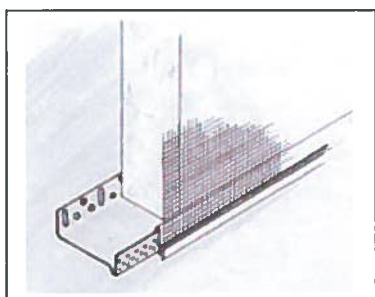


Fig. 7 – Fixarea primului rand de placi în profilul de soclu.

3.1.2. Soluții pentru planșeul terasă.

Izolarea planșeului terasă circulabilă, de la etajul – 2, se va realiza intrados cu un strat din vată minerală în grosime de 25cm, în spațiul dintre planșeul din beton și tavanul fals din gips carton. Planșeul terasă necirculabil, de la etajul 3, se va izola cu un strat din polistiren extrudat în grosime de 25cm, soluție clasică, peste care se poate dispune membrane cu ardezie sau o sapa din beton slab armat și hidroizolație, precum și un strat din pietris – grosime de 6cm (în cazul în care se dorește amplasarea de panouri solare sau fotovoltaice).

Planșeul gangului de trecere, dinspre fațada Est spre Vest, se va izola intrados cu un strat din polistiren expandat în grosime de 20cm, tencuit adecvat, decorativ.

De asemenea, planșeul de tip terasă circulabilă, corespunzător gangului se va izola (intrados) ca și planșeul terasă de la etajul 2. Atât la etajul 2 cât și la subsol (ptr terasă gangului) se va cauta să se prelungească izolația cu cel puțin 1metru peste zona de îmbinare cu pereții verticali ai etajului 3, respectiv ai parterului, ptr. micșorarea efectelor punctelor termice. Această izolație nu va fi vizibilă, fiind amplasată în spațiul dintre planșeul din beton armat și tavanul fals.

Detalii se găsesc în http://www.austrotherm.ro/upload/Termoizolarea_teraselor.pdf

3.1.3 Soluții pentru ferestre.

În privința ferestrelor, se recomandă ferestre termopan, cu 3 randuri de sticlă, din care una Low-e, PVC sau aluminiu. Conturul tocului va fi izolat cu polistiren expandat în grosime de 2cm.

Pentru reducerea infiltrațiilor de aer fals, vapori de apă etc. în interiorul clădirii se recomandă utilizarea benzilor de etansare (folie etansă) pentru interior și exterior care sunt dispuse pe conturul ferestrelor ca în Fig. 8.

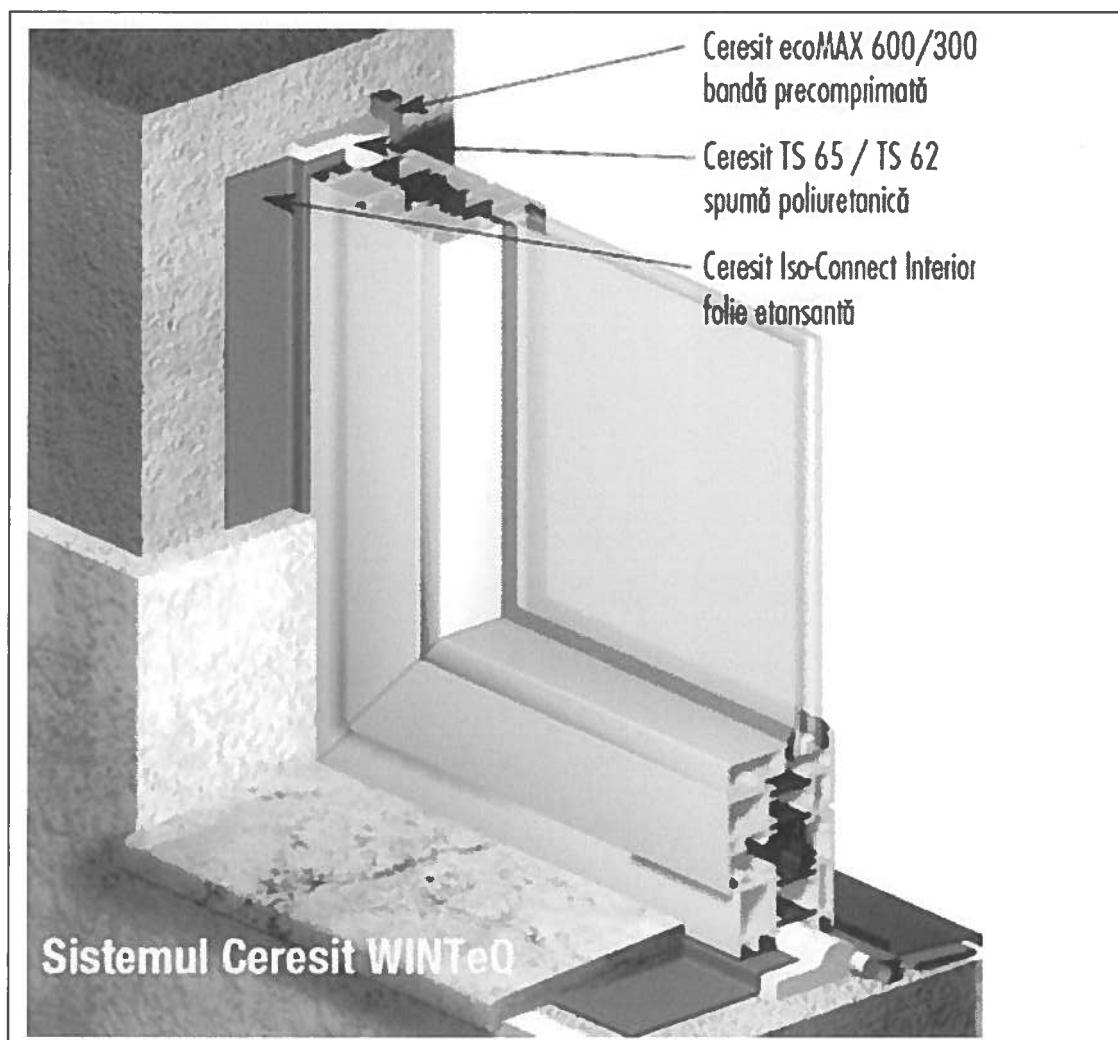


Fig. 8 - Exemple de izolare interioară și exterioară a tocului ferestrei cu benzi speciale pentru reducerea infiltrațiilor de vapori de apă (www.ceresit.ro)

3.2. - Instalații

3.2.1.- Soluții pentru instalația termică, a apei calde, climatizare și de iluminare

Clădirea va dispune de echipamente noi, performante, alese în funcție de destinația obiectivului.

Totuși, se fac recomandări pentru optimizarea procesului de încălzire, a clădirii, ce urmărește și utilizarea energiilor regenerabile.

- **sistemul de încălzire**

Prin proiect se recomandă utilizarea a 2 cazane pe condensat, montate în cascadă.

Se propune, ca o completare, un sistem modern de încălzire, mixt, cazane pe gaz metan sau cogenerare, vas de acumulare și panouri solare.

Deoarece in perioada de primavara si toamna radiatia solara, este inca destul de intensa, se propune accesarea programul CASA VERDE, pentru achizitionarea unui sistem de panouri solare care sa prepare apa calda, utila pentru preincalzirea agentului termic, ridicarea temperaturii la valoarea prescrisa fiind realizabila prin functionarea cazanului. Utilizand acest sistem de incalzire prin utilizarea energiilor regenerabile se reduce consumul de lemne.

Date utile pot fi gasite de exemplu in sit-ul www.eurotherm.ro

Pentru reglarea automata a temperaturii in sali se propune montarea capurilor termostactice, pe majoritatea radiatoarelor ex. - www.heimeier.com. Prin utilizarea acestui tip de robinet pot fi realizate economii la incalzire, dar asigura si confortul locatarilor.

Pentru reducerea pierderilor de caldura transmisa de radiatoare, catre pereti, se recomanda montarea pe perete, in dreptul fiecarui radiator, a unei folii REFLECTIX produsa de Sealed Air, ce consta dintr-o folie de aluminiu, o folie cu bule de aer - AirCap si spuma de polietilena Cell-Aire. Aluminiul reflecta 95-97% din caldura radiata (constituata din radiatii infrarosii).

Se propune montarea unui gigacalorimetru, ptr. monitorizarea cheltuielilor si consumurilor.

▪ **sistemul pentru prepararea apei calde menajere**

Normativele recomanda utilizarea a maxim 3[l] de apa calda menajera, pentru fiecare consumator, pe zi. In acest sens s-a prevazut un boiler mixt (agent termic de la cazan, dar si electric). Pentru a se realiza economii de energie se recomanda si utilizarea panourilor solare - Fig. 9.

De exemplu, in cazul utilizarii unui panou solar cu dimensiunile 1170x2000[mm] (ex.model Ferroli-Ecotop) si a unui boiler de acumulare de 200[litri] se pot obtine 541/663 [litri/ora] de apa calda. Aceasta ar mai presupune montarea in sala aferenta centralei termice, a unui boiler cu acumulare trivalenta (apa calda - centrala termica, apa calda-panou solar, electric). In functie de buget se poate alege sistemul adecvat.

Se propune montarea unui contor pentru apa calda menajera, ptr monitorizarea cheltuielilor si consumurilor, date necesare viitoarelor bilanturi energetice.

De asemenea se propune utilizarea perlatoarelor ptr. reducerea consumului de apa calda, dotate cu senzori de proximitate.

▪ **sistemul de iluminare**

In mod similar, cu solutia precedenta de utilizare a energiilor neconventionale, se recomanda montarea pe terasa cladirii a unor panouri fotovoltaice – care poate fi achizitionat tot prin programul CASA VERDE. Alegerea tipului de panou ramanad la dispozitia beneficiarului, in functie de buget.

Se recomanda si includerea de lampi cu ultraviolete pentru dezinfectarea aerului, dat fiind faptul ca aceasta cladire este incadrata in domeniul sanitar.

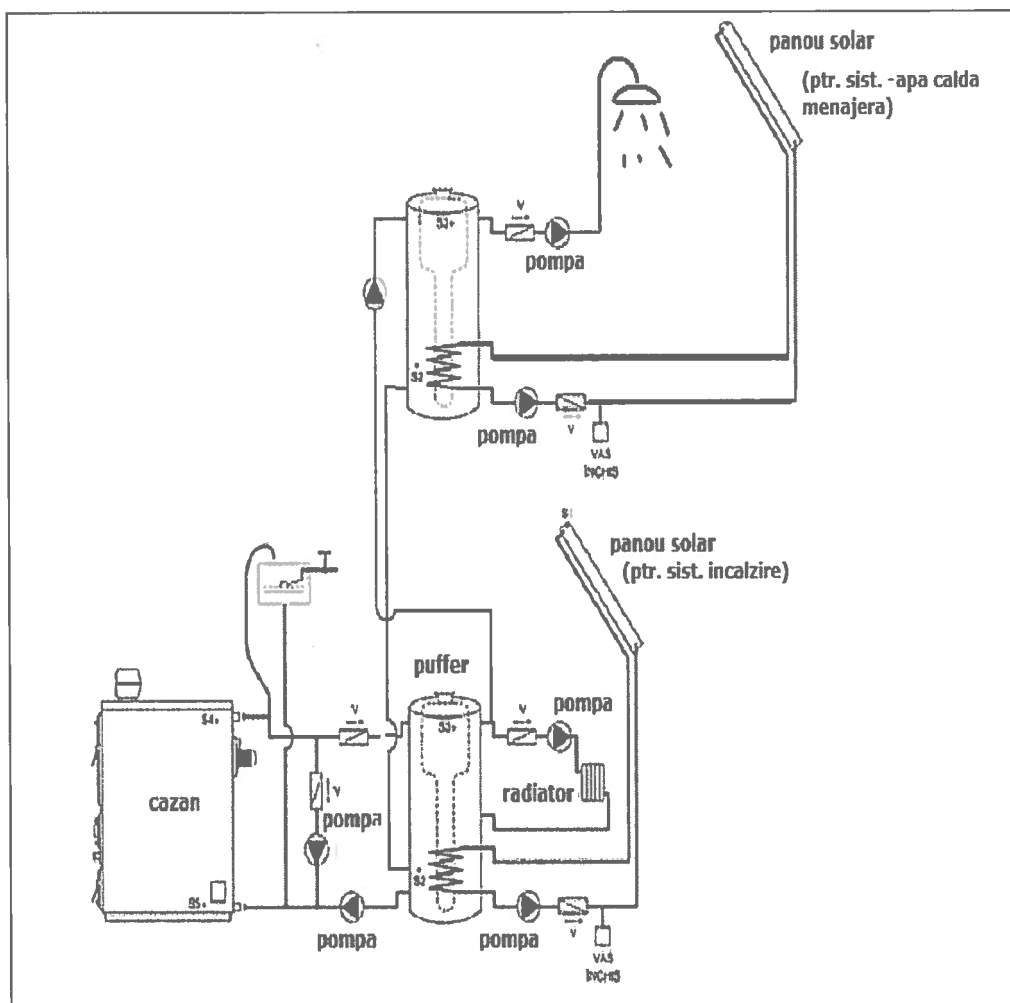


Figura 9 - Solutie pentru utilizarea panourilor solare conexe sistemelor de incalzire si preparare a apei calde menajere

▪ sistemul de ventilare

În proiect s-a prevăzut un sistem de climatizare cu chiler, centrale de tratare a aerului, pentru fiecare nivel și un număr de 100 ventiloconvectoare.

4. - NOTE DE CALCUL PENTRU CLADIREA PROIECTATA

4.1. - Pentru „Constructii”

4.1.1. - Calculul elementelor anvelopei

elementele de construcție perimetrale care intră în alcătuirea anvelopei clădirii:

Tip elem. de construcție	Tip elem. de construcție	Suprafata [m ²]
Pereti ext.NORD supraterani (zidarie)	BCA tip Ytong A+ 40cm	175.35
Pereți ext.NORD supraterani (b. armat)	beton armat 20cm	52.67
Pereți ext.NORD subterani (b. armat)	beton armat 20cm	16.40
Pereți ext.NORD subterani (b. armat)	beton armat 40cm	12
Pereti ext.SUD supraterani (zidarie)	BCA tip Ytong A+ 40cm	197.11
Pereți ext.SUD supraterani (beton armat)	beton armat 20cm	23.73
Pereți ext.SUD subterani (beton armat)	beton armat 20cm	53.42
Pereti ext.EST supraterani (zidarie)	BCA tip Ytong A+ 40cm	582.61
Pereți ext.EST supraterani (beton armat)	beton armat 20cm	86.39
Pereți ext.ESTsubterani (beton armat)	beton armat 20cm	164.81
Pereti ext.VEST supraterani (zidarie)	BCA tip Ytong A+ 40cm	587.560
Pereți ext.VEST supraterani (beton armat)	beton armat 20cm	167.26
Pereți ext.VEST subterani (beton armat)	beton armat 20cm	83.99
Pereți ext.VEST supraterani (beton armat)	beton armat 40cm	22.310
Pereti ext.VEST subterani (beton armat)	beton armat 40cm	34.600
Pereti gang	BCA tip Ytong A+ 40cm	111.86
Placa pe sol (subsol)	beton armat 10cm	870
Placa pe sol (lift)	beton armat 10cm	8.37
Placa pe sol (centrala termica)	beton armat 10cm	67
Planseu terasa	beton armat 17cm	999
Planseu gang	beton armat 17cm	93.7
Tamplarie ext. N (in zidarie Ytong)	Ferestre+uși term. PVC	140.93
Tamplarie ext. S (in zidarie Ytong)	Ferestre+uși term. PVC	150.04
Tamplarie ext. E (in zidarie Ytong)	Ferestre+uși term. PVC	338.56
Tamplarie ext. E (zid din beton armat)	Ferestre+uși term. PVC	16.12
Tamplarie ext. V (in zidarie Ytong)	Ferestre+uși term. PVC	388.90
Tamplarie ext. V (zid din beton armat)	Ferestre+uși term. PVC	14.74
Total arie anvelopa		5459.430
Vol încălzit V [m ³]		16295
A0 / V:		0.335
Sînc [m ²]		3953.29

Determinarea rezistențelor termice unidirecționale (în câmp curent) R:

Pereti din Bca 40cm

Alcatuire	δ_j [m]	λ_j [W/mK]	R [m ² K/W]
Tencuiala int.	0.005	0.220	3.960
Zidarie Bca	0.400	0.110	
Tencuiala ext.	0.015	0.220	
Tencuiala decorativa	0.005	0.075	

Pereti Bca +Vata Minerala+aer

Alcatuire	δ_j [m]	λ_j [W/mK]	R [m ² K/W]
Tencuiala int.	0.005	0.220	7.296
Zidarie Bca	0.150	0.110	
Izolatie vata minerala	0.150	0.040	
Aer necirculat	0.050	0.026	
Alucobond	0.003	0.043	

Pereti supraterani din beton

Alcatuire	δ_j [m]	λ_j [W/mK]	R [m ² K/W]
Tencuiala int.	0.020	0.900	2.375
Beton armat	0.200	1.740	
Adeziv	0.005	0.950	
Termoizolatie XPS	0.080	0.040	
Tencuiala decorativa	0.005	0.075	

Pereti subterani din beton

Alcatuire	δ_j [m]	λ_j [W/mK]	R [m ² K/W]
Tencuiala int.	0.020	0.900	2.304
Beton armat	0.200	1.740	
Hidroizolatie	0.008	0.170	
Termoizolatie EPS	0.080	0.040	

Placa pe sol

Alcatuire	δ_j [m]	λ_j [W/mK]	R [m ² K/W]
Covor Pvc	0.005	0.380	7.091
Sapa beton	0.050	0.700	
Beton armat	0.100	1.740	
Termoizolatie XPS	0.100	0.044	
Sort pietris	0.100	0.700	
Balast	1.000	0.580	
Pamant 1	3.000	2.000	
Pamant 2	4.000	4.000	

Pereti subterani Ba 40cm

Alcatuire	δ_j [m]	λ_j [W/mK]	R [m ² K/W]
Tencuiala int.	0.015	0.900	2.460
Beton armat	0.400	1.740	
Hidroizolatie	0.008	0.170	
Termoizolatie XPS	0.080	0.040	

Pereti supraterani Ba 40cm

Alcatuire	δ_j [m]	λ_j [W/mK]	R [m ² K/W]
Tencuiala int.	0.015	0.900	2.524
Beton armat	0.400	1.740	
Hidroizolatie	0.008	0.180	
Termoizolatie EPS	0.080	0.040	
Tencuiala decorativa	0.005	0.075	

Planseu terasa (ambulator)			
Alcatuire	δ_j [m]	λ_j [W/mK]	R [m ² K/W]
Tencuiala int.	0.015	0.900	6.882805679
Beton armat	0.170	1.740	
Strat DDC (difuzie, decompresiune, compensare)	0.003	0.180	
membrana hidroizolatoare	0.005	0.040	
termoizolatatie XPS	0.250	0.040	
folie polietilena	0.001	0.041	
beton slab armat	0.060	0.850	
hidroizolatatie	0.005	0.170	
pietris	0.060	0.700	
Planseu terasa (centrala termica)			
Alcatuire	δ_j [m]	λ_j [W/mK]	R [m ² K/W]
Tencuiala int.	0.015	0.900	5.56375806
Planseu beton armat	0.170	1.740	
Strat DDC (difuzie, decompresiune, compensare)	0.003	0.180	
Membrana hidroizolatoare	0.005	0.040	
Termoizolatatie XPS	0.200	0.040	
Folie polietilena	0.001	0.041	
Beton slab armat	0.060	0.850	
Hidroizolatatie	0.005	0.170	
Dale din piatra	0.050	3.000	
Placa pe sol (centrala termica)			
Alcatuire	δ_j [m]	λ_j [W/mK]	R [m ² K/W]
Gresie	0.008	0.770	5.204
Sapa beton	0.060	0.850	
Beton armat	0.100	1.740	
Termoizolatatie XPS	0.100	0.044	
Sort pietris	0.100	0.700	
Pamant 1	3.000	2.000	
Pamant 2	4.000	4.000	

Planseu gang			
Alcatuire	δ_j [m]	λ_j [W/mK]	R [m ² K/W]
Tencuiala ext	0.015	0.900	5.394460416
Termoizolatatie XPS	0.200	0.040	
Beton slab armat	0.060	0.850	
Sapa	0.060	0.700	
Covor PVC	0.005	0.380	

Determinarea rezistențelor termice corectate R' [m^2K/W]

Element	Detalii îmbinări	ψ	$l(m)$	$\psi.l$	R	U'	R'	r
Pereți ext.NORD supraterani (zidarie)	RO planseu peste zid b.a (jos)	0.145	16.9	2.45				
	RO planseu peste zid b.a (sus))	0.098	0	0.00				
	RO planseu intermediar (jos)	0.078	23.79	1.86				
	RO planseu intermediar (sus)	0.132	21.38	2.82				
	RO planseu atic / zidarie Ytong	0.156	8.14	1.27				
	RO planseu atic /perete cortina	0.175	15.58	2.73				
	RO colt intrand orizontal (logie)	0.090	1.4	0.13				
	RO colt intrand orizontal (gang)	0.085	0	0.00				
	RO placa pe sol (curte engleza)	0.094	3	0.28				
	RV colt iesind cu stalp 55x55cm	0.041	5.91	0.24				
	RV colt iesind cu stalp 40x40cm	0.062	0	0.00				
	RV colt iesind fara stalp	0.045	13.31	0.60				
	RV colt intrand cu stalp 55x55cm	-0.012	12.79	-0.15				
	RV colt intrand cu stalp 40x40cm	-0.013	0	0.00				
	RV intersectie cu stalp 55x55 cm	0.055	4.83	0.27				
	RV intersectie fara stalp	0.028	0	0.00				
	RV stalpisor 55X55 cm in zid	0.266	29.84	7.94				
	RV stalpisor 40X40 cm in zid	0.213	0	0.00				
	Fe solbanc (zidarie)	0.092	111.16	10.23				
	Fe grinda	0.189	111.16	21.01				
	Fe lateral	-0.028	79.18	-2.22				
Total				49.44	3.960	0.534	1.871	0.472

Element	Detalii îmbinări	ψ	$l(m)$	$\psi.l$	R	U'	R'	r
Pereți ext.NORD supraterani (b. armat)	RO planseu peste zid b.a (jos)	0.145	0	0.00				
	RO planseu peste zid b.a (sus))	0.098	16.9	1.66				
	RO planseu intermediar (jos)	0.078	0	0.00				
	RO planseu intermediar (sus)	0.132	0	0.00				
	RO planseu atic / zidarie Ytong	0.156	0	0.00				
	RO planseu atic /perete cortina	0.175	0	0.00				
	RO colt intrand orizontal (logie)	0.090	0	0.00				
	RO colt intrand orizontal (gang)	0.085	0	0.00				
	RO placa pe sol (curte engleza)	0.094	0	0.00				
	RV colt iesind	0.059	2.58	0.15				
	RV colt iesind cu stalp 40x40cm	0.062	0	0.00				
	RV colt iesind fara stalp	0.045	0	0.00				
	RV colt intrand	-0.012	0	0.00				

	RV colt intrand	-0.008	-5.16	0.04			
	RV intersectie cu stalp 55x55 cm	0.055	0	0.00			
Total			1.85	2.375	0.456	2.193	0.923

Element	Detalii îmbinări	ψ	l(m)	$\psi.l$	R	U'	R'	r
Pereti ext.SUD supraterani (zidarie)	RO planseu peste zid b.a (jos)	0.145	15	2.45				
	RO planseu peste zid b.a (sus))	0.098	0	0.00				
	RO planseu intermediar (jos)	0.078	20.4	1.86				
	RO planseu intermediar (sus)	0.132	20.4	2.82				
	RO planseu atic / zidarie Ytong	0.156	3	1.27				
	RO planseu atic /perete cortina	0.175	14.2	2.73				
	RO colt intrand orizontal (logie)	0.090	1.4	0.13				
	RO colt intrand orizontal (gang)	0.085	0	0.00				
	RO placa pe sol (curte engleza)	0.094	3	0.28				
	RV colt iesind cu stalp 55x55cm	0.041	5.91	0.24				
	RV colt iesind cu stalp 40x40cm	0.062	0	0.00				
	RV colt iesind fara stalp	0.045	41.6	0.60				
	RV colt intrand cu stalp 55x55cm	-0.012	51.2	-0.15				
	RV colt intrand cu stalp 40x40cm	-0.013	0	0.00				
	RV intersectie cu stalp 55x55 cm	0.055	4.83	0.27				
	RV intersectie fara stalp	0.028	3.2	0.00				
	RV stalpisor 55X55 cm in zid	0.266	19.2	7.94				
	RV stalpisor 40X40 cm in zid	0.213	0	0.00				
	Fe solbanc (zidarie)	0.092	37.2	10.23				
	Fe grinda	0.189	37.2	21.01				
	Fe lateral	-0.028	91.2	-2.22				
Total				29.02	3.960	0.562	1.779	0.449

Element	Detalii îmbinări	ψ	l(m)	$\psi.l$	R3	U'3	R'3	r
Pereți ext.SUD supraterani (beton armat)	RO planseu peste zid b.a (jos)	0.145	0	0.00				
	RO planseu peste zid b.a (sus))	0.098	16.9	1.66				
	RO planseu intermediar (jos)	0.078	0	0.00				
	RO planseu intermediar (sus)	0.132	0	0.00				
	RO planseu atic / zidarie Ytong	0.156	0	0.00				
	RO planseu atic /perete cortina	0.175	0	0.00				
	RO colt intrand orizontal (logie)	0.090	0	0.00				
	RO colt intrand orizontal (gang)	0.085	0	0.00				
	RO placa pe sol (curte engleza)	0.094	0	0.00				
	RV colt iesind	0.059	5.16	0.30				

	RV colt iesind cu stalp 40x40cm	0.062	0	0.00				
	RV colt iesind fara stalp	0.045	0	0.00				
	RV colt intrand	-0.012	0	0.00				
	RV colt intrand	-0.008	2.58	-0.02				
	RV intersectie cu stalp 55x55 cm	0.055	0	0.00				
	RV intersectie fara stalp	0.028	0	0.00				
	RV stalpisor 55X55 cm in zid	0.266	0	0.00				
	RV stalpisor 40X40 cm in zid	0.213	0	0.00				
	Fe solbanc (zidarie)	0.128	0	0.00				
	Fe grinda	0.210	0	0.00				
	Fe lateral	0.038	0	0.00				
Total				1.94	2.304	0.516	1.939	0.841

Element	Detalii îmbinări	ψ	$l(m)$	$\psi.l$	R	U'	R'	r
Pereti ext.EST supraterani (zidarie)	RO planseu peste zid b.a (jos)	0.145	46.82	2.45				
	RO planseu peste zid b.a (sus))	0.098	0	0.00				
	RO planseu intermediar (jos)	0.078	200.91	1.86				
	RO planseu intermediar (sus)	0.132	200.91	2.82				
	RO planseu atic / zidarie Ytong	0.156	62.67	1.27				
	RO planseu atic /perete cortina	0.175	4.3	2.73				
	RO colt intrand orizontal (logie)	0.090	3.29	0.13				
	RO colt intrand orizontal (gang)	0.085	16	0.00				
	RO placa pe sol (curte engleza)	0.094	0	0.28				
	RV colt iesind cu stalp 55x55cm	0.041	22.12	0.24				
	RV colt iesind cu stalp 40x40cm	0.062	11.06	0.00				
	RV colt iesind fara stalp	0.045	11.06	0.60				
	RV colt intrand cu stalp 55x55cm	-0.012	11.06	-0.15				
	RV colt intrand cu stalp 40x40cm	-0.013	0	0.00				
	RV intersectie cu stalp 55x55 cm	0.055	0	0.27				
	RV intersectie fara stalp	0.028	0	0.00				
	RV stalpisor 55X55 cm in zid	0.266	66.36	7.94				
	RV stalpisor 40X40 cm in zid	0.213	0	0.00				
	Fe solbanc (zidarie)	0.092	91.01	10.23				
	Fe grinda	0.189	91.01	21.01				
	Fe lateral	-0.028	67.98	-2.22				
Total				49.44	4.362	0.314	3.184	0.841

Element	Detalii îmbinări	ψ	$l(m)$	$\psi.l$	R	U'	R'	r
Pereți ext. EST supraterani (beton armat)	RO planseu peste zid b.a (jos)	0.145	0	0.00				
	RO planseu peste zid b.a (sus))	0.098	66.97	6.56				
	RO planseu intermediar (jos)	0.078	0	0.00				
	RO planseu intermediar (sus)	0.132	0	0.00				
	RO planseu atic / zidarie Ytong	0.156	0	0.00				
	RO planseu atic /perete cortina	0.175	0	0.00				
	RO colt intrand orizontal (logie)	0.090	0	0.00				
	RO colt intrand orizontal (gang)	0.085	0	0.00				
	RO placa pe sol (curte engleza)	0.094	0	0.00				
	RV colt iesind	0.059	9.03	0.53				
	RV colt iesind cu stalp 40x40cm	0.062	0	0.00				
	RV colt iesind fara stalp	0.045	0	0.00				
	RV colt intrand	-0.012	0	0.00				
	RV colt intrand	-0.008	2.58	-0.02				
	RV intersectie cu stalp 55x55 cm	0.055	0	0.00				
	RV intersectie fara stalp	0.028	0	0.00				
	RV stalpisor 55X55 cm in zid	0.266	0	0.00				
	RV stalpisor 40X40 cm in zid	0.213	0	0.00				
	Fe solbanc (zidarie)	0.128	20.15	2.58				
	Fe grinda	0.210	20.15	4.23				
	Fe lateral	0.038	11.2	0.43				
	Total			14.31	2.375	0.587	1.705	0.717

Element	Detalii îmbinări	ψ	$l(m)$	$\psi.l$	R	U'	R'	r
Pereți ext. VEST supraterani (zidarie)	RO planseu peste zid b.a (jos)	0.145	0	0.00				
	RO planseu peste zid b.a (sus))	0.098	66.96	6.56				
	RO planseu intermediar (jos)	0.078	200.91	15.67				
	RO planseu intermediar (sus)	0.132	200.91	26.52				
	RO planseu atic / zidarie Ytong	0.156	43.5	6.79				
	RO planseu atic /perete cortina	0.175	51.5	9.01				
	RO colt intrand orizontal (logie)	0.090	1.5	0.14				
	RO colt intrand orizontal (gang)	0.085	4.4	0.37				
	RO placa pe sol (curte engleza)	0.094	0	0.00				
	RV colt iesind cu stalp 55x55cm	0.041	53.08	2.18				
	RV colt iesind cu stalp 40x40cm	0.062	0	0.00				
	RV colt iesind fara stalp	0.045	0	0.00				
	RV colt intrand cu stalp 55x55cm	-0.012	54.58	-0.65				
	RV colt intrand cu stalp 40x40cm	-0.013	9	-0.12				
	RV intersectie cu stalp 55x55 cm	0.055	32	1.76				
	RV intersectie fara stalp	0.028	32	0.90				
	RV stalpisor 55X55 cm in zid	0.266	16.64	4.43				
	RV stalpisor 40X40 cm in zid	0.213	0	0.00				
	Fe solbanc (zidarie)	0.092	102.02	9.39				
	Fe grinda	0.189	102.02	19.28				

	Fe lateral	-0.028	122.4	-3.43				
Total				98.79	6.398	0.324	3.082	0.481

Element	Detalii îmbinări	ψ	l(m)	$\psi.l$	R	U'	R'	r
Pereți ext.VEST supraterani (beton armat)	RO planseu peste zid b.a (jos)	0.145	0	0.00				
	RO planseu peste zid b.a (sus)	0.098	47.46	4.65				
	RO planseu intermediar (jos)	0.078	0	0.00				
	RO planseu intermediar (sus)	0.132	0	0.00				
	RO planseu atic / zidarie Ytong	0.156	0	0.00				
	RO planseu atic /perete cortina	0.175	0	0.00				
	RO colt intrand orizontal (logie)	0.090	0	0.00				
	RO colt intrand orizontal (gang)	0.085	0	0.00				
	RO placa pe sol (curte engleza)	0.094	0	0.00				
	RV colt iesind	0.059	9.03	0.53				
	RV colt iesind cu stalp 40x40cm	0.062	0	0.00				
	RV colt iesind fara stalp	0.045	0	0.00				
	RV colt intrand	-0.012	0	0.00				
	RV colt intrand	-0.008	2.58	-0.02				
	RV intersectie cu stalp 55x55 cm	0.055	0	0.00				
	RV intersectie fara stalp	0.028	0	0.00				
	RV stalpisor 55X55 cm in zid	0.266	0	0.00				
	RV stalpisor 40X40 cm in zid	0.213	0	0.00				
	Fe solbanc (zidarie)	0.128	8.5	1.09				
	Fe grinda	0.210	8.5	1.79				
	Fe lateral	0.038	13.8	0.52				
Total				8.56	2.304	0.818	1.223	0.530

Element	Detalii îmbinări	ψ	l(m)	$\psi.l$	R	U'	R'	r
Planseu terasa	RV contur zidarie et.2	0.166	18.6	3.09				
	Rv contur ferestre et.2	0.092	137.9	12.69				
	RV contur zidarie et.3	0.166	16.930	2.81				
	Rv contur ferestre et.3	0.092	128.170	11.79				
				30.38	6.882	0.176	5.692	0.826
Element	Detalii îmbinări	ψ	l(m)	$\psi.l$	R	U'	R'	r
Planseu placa pe sol	RV contur placa pe sol	0.558	165.964	92.61	7.091	0.247	4.041	0.569
Element	Detalii îmbinări	ψ	l(m)	$\psi.l$	R	U'	R'	r
Planseu gang	RV contur contur gang	0.062	39.57	2.45	5.394	0.207	4.824	0.894

4.2.- Partea de Instalatii

4.2.1.- Necesarul de caldura

4.2.1.1.- PARAMETRI CLIMATICI

Temperatura conventionala exterioara de calcul

Ptr. iarna, temperatura conventionala pt.r orasul Vaslui (zona III) este conform Mc001/6----

$$\Theta_e = -18 \text{ } [^{\circ}\text{C}]$$

Temperatura interioara de calcul calculata

in functie de destinatia spatiilor este

$$\Theta_{id} = 19.39 \text{ } [^{\circ}\text{C}]$$

Coeficientul de cuplaj termic

Elementul de constr.		R'_j [m ² k/w]	$U'_j = 1/R'_j$ [w/m ² k]	A_j [m ²]	$U'_j \times A_j$ [w/k]
Perete supratrani	exterior	2.34	0.427350427	1872.68	800.2905983
Terasa	exterior	5.692	0.175685172	999.00	175.509487
Planseu gang	exterior	4.824	0.207296849	111.86	23.18822554
Subsol					218.65
	termopan PVC, 3 rand. sticla	0.77	1.298701299	1049.29	1362.714286
				$\Sigma L_j =$	2580.352597

$$D_z = 212 \text{ [zile]}$$

4.2.1.2. - Necesarul de caldura pentru incalzirea cladirii - Q_h

$$Q_h = 234192.65 \text{ [Kwh/an]}$$

4.2.1.3 - Calculul consumului de energie și al eficienței energetice a instalațiilor de încălzire

Consumurile energetice si eficienta energetica a instalatiei de incalzire sunt calculate conform normativului Mc-001-2006.

Pentru o perioadă dată (in cazul de fata – un an), consumul total de energie a clădirii (energia termică furnizată la branșamentul instalației de încălzire) - $Q_{f,h}$ se calculeaza cu relatia:

$$Q_{f,h} = Q_h + Q_{th} - Q_r \text{ [kWh/an]}$$

unde:

$$Q_h = \text{necesarul de energie pentru încălzirea clădirii;} \text{ [kWh/an]}$$

$$Q_h = 234192.65$$

$$Q_r = \text{căldura recuperată de la echipamentele auxiliare, de la instalațiile de încălzire și de preparare a apei calde menajere și de la mediul înconjurător, inclusiv sursele de energie regenerabile, în cazul în care nu sunt luate în considerare direct prin diminuarea pierderilor;} \text{ [kWh/an]}$$

$$Q_r = 0 \text{ [kWh/an]}$$

Q_{th} = totalul pierderilor de căldură datorate instalației de încălzire, inclusiv pierderile de căldură recuperate. Se includ, de asemenea, pierderile de căldură suplimentare datorate distribuției neuniforme a temperaturii în incinte și reglarea imperfectă a temperaturii interioare, în cazul în care nu sunt luate deja în considerare la temperatura interioară convențională; [kWh/an]

$Q_{th} = 36413.92$ [kWh/an]

- Calculul pierderilor de căldură ale instalației de încălzire - Q_{th}

Pierderile totale de căldură ale sistemului de încălzire a unei clădiri- Q_{th} se exprimă ca sumă a pierderilor de căldură ale tuturor subsistemelor menționate mai sus, astfel:

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

unde:

Q_{em} = pierderile de căldură cauzate de un sistem non-ideal, de transmisie a căldurii la consumator; [kWh/an]

Q_d = pierderile de căldură ale sistemului de distribuție a căldurii către consumator; [kWh/an]

Q_s = pierderi de căldură ale sistemului de stocare (dacă există); [kWh/an]

Q_{gen} = pierderi de căldură ale sistemului de generare pe durata funcționării, pe durata opririi sursei și cauzate de un sistem de reglare și control non-ideal; [kWh/an]

- Pierderile de căldură ale sistemului de transmisie - Q_{em}

Pierderile sistemului de transmisie a căldurii se calculează astfel:

$$Q_{em} = Q_{em, str} + Q_{em, emb} + Q_{em, c} \quad [\text{kWh/an}]$$

unde:

$Q_{em, str}$ = pierderile de căldură cauzate de distribuția neuniformă a temperaturii; [kWh/an]

$Q_{em, emb}$ = pierderile de căldură cauzate de poziția corpurilor de încălzire; [kWh/an]

$Q_{em, c}$ = pierderi de căldură cauzate de dispozitivele de reglare a temperaturii interioare; [kWh/an]

- Pierderi datorate distribuției neuniforme a temperaturii interioare - $Q_{em, str}$

Dacă se cunoaște eficiența sistemului de transmisie a căldurii - η_{em} atunci pierderile de căldură suplimentare ale acestuia $Q_{em, str}$ se pot calcula cu relația:

$$Q_{em, str} = \frac{1 - \eta_{em}}{\eta_{em}} \cdot Q_h \quad [\text{kWh/an}]$$

unde:

η_{em} = eficiența sistemului de transmisie a căldurii - Tabel B2-Anexa II.1.B;

$\eta_{em} = 0.97$

$Q_{em, str} = 17627.40$ [kWh/an]

- Pierderi cauzate de dispozitivele de reglare a temperaturii interioare - $Q_{em, c}$

Dacă se cunoaște eficiența sistemului de reglare, pierderile de căldură pe care le implica utilizarea unui sistem real de reglare sunt date de:

$$Q_{em,c} = \frac{1-\eta_c}{\eta_c} \cdot Q_h \quad [\text{kWh/an}]$$

unde:

η_c = eficiența sistemului de reglare a caldurii - Tabel B3-Anexa II.1.B;

η_c = 0.98

$Q_{em,c}$ = 4779.44 [kWh/an]

- Pierderi ale sistemului de distribuție a căldurii către consumator - Q_d

Energia termică pierdută pe rețeaua de distribuție în pasul de timp (perioada) t_H este:

$$Q_d = \frac{1}{1000} \cdot \sum_i U'_i \cdot (\theta_m - \theta_{e,i}) \cdot L_i \cdot t_H \quad [\text{kWh/an}]$$

$$Q_d = \frac{1}{1000} \cdot [(U'_{distributie} \cdot L_{distributie}) \cdot (\theta_m - \theta_{aer,subsol}) + (U'_{coloana} \cdot L_{coloana}) \cdot (\theta_m - \theta_{aer,camere}) + (U'_{racord} \cdot L_{racord}) \cdot (\theta_m - \theta_{aer,canera})] \cdot t_H$$

sau desfasurat

unde:

U' = valoarea coeficientului de transfer de căldură; [Wh/an]

$U'_{distributie}$ = valoarea coeficientului de transfer de căldură pe rețeaua de distribuție orizontală; [Wh/an]

$U'_{distributie}$ = 0.2 [Wh/an]

$U'_{coloana}$ = valoarea coeficientului de transfer de căldură pe coloana verticală; [Wh/an]

$U'_{coloana}$ = 0.2 [Wh/an]

$L_{distributie}$ = lungimea rețelei orizontale de distribuție; [m]

$L_{distributie}$ = 177.01 [m]

$L_{coloana}$ = lungimea coloanelor verticale de distribuție +lungimea echivalentă pentru armături; [m]

$L_{coloana}$ = 498.31 [m]

θ_m = temperatura medie a agentului termic; [°C]

θ_m = 70 [°C]

$\theta_{a,camere}$ = temperatura aerului în camere; [°C]

$\theta_{a,camere}$ = 19.39 [°C]

t_h = numărul de ore în pasul de timp (h / pasul de timp); [h/an]

$t_h = 24 \cdot d_{sez}$; unde : d_{sez} = durata sezonului de încălzire [zile];

$d_{sez} = 240$ [zile]

t_h = 5760 [h/an]

În aceste condiții avem:

Q_d = -7591.48 [kWh/an]

- Pierderi ale sistemului de stocare - Q_s

Pierderile sistemului de stocare a agentului termic pentru încălzire sunt calculate cu relația:

[kWh/an]

$$Q_s = \frac{0.001 \cdot S_{Lat}}{0.10 + \frac{\delta_m}{\lambda_m} + \frac{\delta_{iz}}{\lambda_{iz}}} \cdot n_h \cdot (\theta_{ais} - \theta_{amb})$$

unde:

S_{Lat}	=	suprafata laterala a stocatorului;	[m ²]
S_{Lat}	=	0	[m ²]
n_h	=	numarul de ore de livrare a apei calde ptr. incalzire,	[h]
θ_{ais}	=	temperatura medie a agentului termic pentru incalzire	[°C]

$$\theta_{ais} = 0.70 \cdot \theta_{ac0}$$

unde: θ_{ac0} = temperatura de preparare a apei pentru incalzire, in sectiunea

de iesire din echipamentul de stocare [°C];

$$\theta_{ac0} = 70-80 \text{ [°C]};$$

θ_{ais}	=		[°C]
θ_{amb}	=	temperatura mediului ambiant;	[°C]
θ_{amb}	=	19.39	[°C]
δ_m	=	grosimea peretelui acumulatorului (metal)	[m]
δ_m	=	0.009	[m]
λ_m	=	conductivitatea termica a peretelui;	[W/mK]
λ_m	=	0.005	[W/mK]
λ_{iz}	=	conductivitatea termica a izolatiei;	[W/mK]
λ_{iz}	=	0.045	[W/mK]
δ_m	=	grosimea medie a izolatiei;	[m]
δ_m	=	0.06	[m]
n_k	=	numarul de ore de livrare a apei de livrare a apei calde menajere;	[ore/luna]
n_k	=	278	[ore/luna]
Q_s	=	0	[kWh/an]

In acest context pierderile totale de energie ale sistemului de incalzire sunt:

$$Q_{th} = 24591.31 \quad [\text{kWh/an}]$$

• Pierderi ale sistemului de generare - Q_{gen}

Pierdere de căldură totală la nivelul generatorului se calculează în funcție de randamentul sezonier net, cu următoarea relatie:

[kWh/an]

$$Q_{gen} = Q_{g,net} \cdot \frac{1 - \eta_{g,net}}{\eta_{g,net}}$$

unde:

$\eta_{g,net}$	=	randamentul sezonier al cazanului (in functie de tip – tabel 1.7)	[%]
$\eta_{g,net}$	=	0.85	

$Q_{g,net}$ = energia neta furnizata de cazan, care se calculeaza in functie de tipul cazanului. Pentru cazane care furnizeaza numai agent termic de incalzire, aceasta energie este data de relatia: [kWh/an]

$$Q_{g,net} = Q_h + Q_{em} + Q_d - k \cdot W_{d,e}$$

unde:

k = constanta, conform § II.1.9.8

k = 0.25

$W_{d,e}$ = necesarul anual de energie electrica pentru actionarea pompelor de circulatie din sistemul de incalzire se calculeaza cu relatia: [kWh/an]

$$W_{d,e} = W_{d,hydr} \cdot e_{d,e}$$

unde:

$W_{d,hydr}$ = necesarul anual de energie hidraulica se determina cu relatia: [kWh/an]

$$W_{d,hydr} = \frac{P_{hydr}}{1000} \cdot \beta_D \cdot t_H \cdot f_{Sch} \cdot f_{Abgl}$$

unde:

P_{hydr} = sarcina hidrodinamica [w]

$$P_{hydr} = 0.2778 \cdot \Delta p \cdot V \cdot \frac{1}{3.6}$$

Δp = presiunea diferentiala (inaltimea de pompare) necesara in punctul de calcul (conditii de calcul): [kPa]

$$\Delta p = 0.13 \cdot L_{max} + 2 + \Delta p_{FBH} + \Delta p_{WE}$$

unde:

- L_{max} = lungimea maxima a circuitului [m]

$$L_{max} = 2 \left(L_i + \frac{B}{2} + n_G \cdot h_G + l_c \right)$$

L_i = lungimea conductelor; (conf. Tab.1.4-Mc001-2006) [m]

L_i = 1301.78 [m]

L = lungimea cladirii [m]

L = 67 [m]

B = latimea cladirii; [m]

B = 17 [m]

n_G = numarul nivelelor incalzite:

n_G = 5

h_G = inaltimea medie a nivelului de pe zona de calcul; [m]

h_G = 3.5 [m]

l_c = lungimea de calcul dependenta de sistemul de transport a agentului termic (bifilar sau monofilar): [m]

l_c = 10 [m]

L_{max} = 2675.56 [m]

- Δp_{FBH} = pierdere de sarcina aditionala pentru incalzirea prin pardoseala: [kPa]
- $\Delta p_{FBH} = 0$ [kPa]
- Δp_{WE} = pierdere de sarcina la cazan: [kPa]
- $\Delta p_{WE} = 1$ [kPa]

$\Delta p = 37.78$ [kPa]
 $\dot{V} =$ debitul volumic in punctul de calcul, care se calculeaza cu relatia: [m³/h]

$$\dot{V} = \frac{3600 \cdot \dot{Q}_N}{c_p \cdot \rho \cdot \Delta \theta_{HK}}$$

unde:

- $\dot{Q}_N$ = sarcina de incalzire: [kW]
- $\dot{Q}_N = 568$ [kW]
- c_p = caldura specifica a agentului termic: [kJ/Kg·K]
- $c_p = 4.194$ [kJ/Kg·K]
- ρ = densitatea agentului termic: [kg/m³]
- $\rho = 971.8$ [kg/m³]
- $\Delta \theta_{HK}$ = diferenta de temperatura a sistemului de incalzire proiectat: [K]
- $\Delta \theta_{HK} = 20$ [K]

$\dot{V} = 19.54$ [m³/h]
 $P_{hydr} = 58.35$ [w]
 $\beta_D =$ coeficient de incarcare medie a sistemului de distributie a caldurii, ce se calculeaza cu relatia: [-]

$$\beta_D = \frac{Q_{em,in}}{\dot{Q}_N \cdot t_H} \quad \text{unde:}$$

- $Q_{em,in}$ = energia transportata incluzand pierderile de caldura in pasul de timp - t_H , calculata cu relatia: [kWh/an]

$$Q_{em,in} = Q_h + Q_{cm} + Q_d - k \cdot W_{d,e}$$

$Q_{em,in} = 203646.62$ [kWh/an]

$\beta_D = 0.077$ [-]
 $f_{sch} =$ factor de corectie pentru retelele de distributie: [-]
 $f_{sch} = 1$ [-]
 $f_{Abgl} =$ factor de corectie pentru echilibrare dinamica: [-]

f_{Abgl}	= 1	[-]
$W_{d,hydr}$	= 26.85	[kWh/an]
$e_{d,e}$	= factor energetic pentru functionarea pompelor - se calculeaza cu una din relatiile:	

$$e_{d,e} = f_e \cdot (C_{P1} + C_{P2} \cdot \beta_D^{-1})$$

in cazul in care nu se cunoaste puterea pompei de recirculare

$$f_e = \frac{P_{pompa}}{P_{hydr}}$$

in cazul in care se cunoaste puterea pompei de recirculare

unde:

- f_e = factor de randament dat de relatia: [-]

$$f_e = [1.25 + (\frac{200}{P_{hydr}})^{0.5}] \cdot 1.5 \cdot b$$

sau

- b = coeficient care tine cont de vechimea cladirii [-]
- b = 1 [-]
- f_e = 10.796 [-]
- C_{P1} = constanta-tabel E.3-Anexa II.1.E [-]
- C_{P1} = 0.25 [-]
- C_{P2} = constanta-tabel E.3-Anexa II.1.E [-]
- C_{P2} = 0.75 [-]

$e_{d,e}$	= 104.04	
Q_{rg}	= energia furnizata de sursele regenerabile in perioada considerata	[kWh/an]
Q_{rg}	= 0	[kWh/an]
Q_{em}	= 22406.84	[kWh/an]
Q_d	= -7591.48	[kWh/an]
Q_{acc}	= 0.00	[kWh/an]
Q_{gnet}	= 248383.48	[kWh/an]
$Q_{gen} \equiv$	= 21598.56	[kWh/an]
Q_{fh}	= 270606.57	[kWh/an]

○ Calcululul necesarului de energie termica la nivelul sursei - $Q_{g,in}$
Necesarul de energie termica se calculeaza pe baza energiei teoretice necesare si a randamentului

sezonier net al sistemului de productie a energiei termice, cu relatia:

$$Q_{g,in} = \frac{Q_{g,net}}{\eta_{g,net}} \quad [kWh/an]$$

unde:

$$\eta_{g.net} = 0.95$$

$$Q_{g.in} = 269982.04 \quad [\text{kWh/an}]$$

• Consumul specific anual de caldura pentru incalzirea spatiilor cladirii

Consumul specific anual de caldura pentru incalzirea spatiilor unei cladiri, estimat la nivelul sursei

de caldura a acesteia se determina cu relatia:

$$q_{s_{nc}}^{an} = \frac{Q_{g.in}}{S_{inc}} \quad [\text{kWh/m}^2\text{an}]$$

$$q_{s_{nc}}^{an} = 68.29 \quad [\text{kWh/m}^2\text{an}]$$

4.2.2. Calculul consumului de energie și al eficienței energetice a instalațiilor de apă caldă de consum

4.2.2.1.- Volumul necesar de apă caldă de consum - $V_{ac.an}$

Volumul de apa calda de consum (menajera) se determina, pe baza debitelor specifice [litri/om.zi], cu relatia:

$$V_{ac.zi} = \frac{a * N_u}{1000} \quad [\text{m}^3/\text{zi}]$$

unde:

$$a = \text{necesarul specific de apa calda menajera la } 60^\circ\text{C exprimat in } [\text{m}^3], \text{ pentru unitatea de utilizare / folosinta, pe perioada considerata - conform Anexa II.3.A;} \quad [\text{m}^3]$$

$$a = 3 \quad [\text{m}^3]$$

$$N_u = 371.60 \quad [-]$$

$$V_{ac.zi} = 1.114 \quad [\text{m}^3/\text{zi}]$$

Volumul anual de apa calda consumat, pe cladire, este:

$$[\text{m}^3/\text{an}]$$

$$V_{ac.an} = 365 * V_{ac.zi}$$

$$V_{ac.an} = 406.91 \quad [\text{m}^3/\text{an}]$$

4.2.2.2.- Volumul necesar de apă caldă de consum, pierdut si risipit - $V_{ac.c.an}$

Volumul necesar de apă caldă de consum, pierdut si risipit se calculeaza pe baza pierderilor specifice de apa calda consumata cu relatia:

$$V_{ac.c.an} = (N_p) \cdot 365 \cdot V_p \cdot \left(\frac{n_c}{24}\right) \quad [\text{m}^3/\text{an}]$$

unde:

$$N_p = \text{numarul persoanelor utilizatoare de apa calda:} \quad [-]$$

$$N_p = 371.60 \quad [-]$$

$$V_p = \text{volumul zilnic de apa pierdut zilnic de o persoana:} \quad [\text{m}^3/\text{zi}]$$

$$V_p = 0.03 \quad [\text{m}^3/\text{zi}]$$

n_c	=	numarul de ore de livrare zilnica a apei calde:	[ore/zi]
n_c	=	4	[ore/zi]
$V_{ac,c.an}$	=	678.18	[m ³ /an]

4.2.2.3.- Pierderile de caldura aferente furnizarii la consumator a apei calde de consum – $Q_{ac,c}$

Aceste pierderi, datorate furnizarii / utilizarii la consumator, a apei calde la temperatura diferita de temperatura nominala de calcul, sunt determinate cu relatia:

$$Q_{ac,c} = \sum \frac{\rho \cdot c \cdot V_{ac,c.an} \cdot (\theta_{ac,c} - \theta_{ar})}{3.6 \cdot 10^6} \quad [\text{kWh/an}]$$

unde:

ρ	=	densitatea apei calde	[kg/m ³]
ρ	=	985.6	[kg/m ³]
c	=	caldura specifica a apei	[J/kg·K]
c	=	4182	[J/kg·K]
$\theta_{ac,c}$	=	temperatura de furnizare / utilizare a apei calde, pe perioada considerata	[°C]
$\theta_{ac,c}$	=	55	[°C]
θ_{ar}	=	temperatura apei reci care intra in sistemul de preparare a apei calde	[°C]
θ_{ar}	=	11	[°C]
$Q_{ac,c}$	=	38047.63	[kWh/an]

4.2.2.4. - Pierderile de căldură aferente conductelor de distribuție a apei de consum – $Q_{ac,d}$

Pierdere de caldura - totala, din rețeaua de distribuție a apei calde menajere se determina prin insumarea tuturor pierderilor de caldura aferente tronsoanelor de calcul, componente:

$$Q_{ac,d} = \sum_i Q_{ac,d,i} \quad [\text{kWh/an}]$$

in care:

$$Q_{ac,d,i} = \frac{1}{1000} \cdot U_i \cdot L_i \cdot (\theta_{m,ac,d,i} - \theta_{amb}) \cdot t_{ac} \cdot z$$

U_i	=	coeficientul specific de pierderi de caldura pe unitatea de lungime de conducta	[W/mK]
-------	---	---	--------

Zona	U' [W/mK]
distributie orizontala	0.6
coloane	1
legaturi	0.6

L_i	=	lungimea conductei „i”	[m]
-------	---	------------------------	-----

Zona	L [m]
distributia orizontala	26.83
coloane	52.58
legaturi	35.70

$\theta_{m,ac,d,i}$	=	temperatura medie a apei in conducta „i”	[°C]
---------------------	---	--	------

$\theta_{m,ac,d,i}$	=	35	[°C]
---------------------	---	----	------

θ_{amb} = temperatura aerului ambiant din zona de amplasare a conductei
„i”

se determina cu relatia:

$$\theta_{amb} = \theta_{int} - b_{ac,d} \cdot (\theta_{int} - \theta_{ext})$$

unde:

- θ_{int} = temperatura interioara [°C]
- θ_{ext} = temperatura exterioara [°C]
- $b_{ac,d}$ = factor in functie de locul de amplasare al conductelor [-]
[tabel I.5]

Zona	θ_{int} [°C]
distributia orizontala	19.39
coloane	19.39
legaturi	19.39

Zona	θ_{ext} [°C]
distributia orizontala	-18
coloane	-18
legaturi	-18

Zona	$b_{ac,d}$
distributia orizontala	0
coloane	0
legaturi	0

Zona	θ_{amb} [°C]
distributia orizontala	19.39
coloane	19.39
legaturi	19.39

t_{ac} = durata de furnizare a apei calde de consum, respectiv intervalul de timp pentru care se face evaluarea [zile]

t_{ac} = 310 [zile]

z = timpul efectiv de furnizare a apei calde [ore/zile]

z = 4 [ore/zile]

$Q_{ac,d}$ = 129.02 [W/mK]

4.2.2.5.-Pierderile de caldura prin mantaua acumulatorului de apa calda de consum - $Q_{ac,s}$

Pierederile de caldura ale unui recipient de preparare si acumulare a apei calde menajere sunt

reprezentate de pierderile de energie prin mantaua recipientului si pot fi calculate cu relatia:

$$Q_{ac,s} = \frac{0.001 \cdot S_{Lat}}{0.10 + \frac{\delta_m}{\lambda_m} + \frac{\delta_{IZ}}{\lambda_{IZ}}} \cdot n_h \cdot (\theta_{ais} - \theta_{amb}) \cdot 12 \quad [\text{kWh/an}]$$

unde:

S_{Lat}	=	suprafata laterala a stocatorului	[m ²]
S_{Lat}	=	10	[m ²]
n_h	=	numarul de ore de livrare a apei calde menajere	[h/luna]
θ_{ais}	=	temperatura medie a apei calde menajere	[°C]

$$\theta_{ais} = 0.70 \cdot \theta_{ac0}$$

unde: θ_{ac0} = temperatura de preparare a apei menajere, in sectiunea

de iesire din echipamentul de stocare [°C];

$$\theta_{ac0} = 55-60 \text{ [°C]};$$

θ_{ais}	=	38.5	[°C]
θ_{amb}	=	temperatura mediului ambiant;	[°C]
θ_{amb}	=	20	[°C]
δ_m	=	grosimea peretelui acumulatorului (metal);	[m]
δ_m	=	0.006	[m]
λ_m	=	conductivitatea termica a peretelui acumulatorului;	[W/mK]
λ_m	=	0.005	[W/mK]
λ_{iz}	=	conductivitatea termica a izolatiei termice, dispusa pe peretele acumulatorului;	[W/mK]
λ_{iz}	=	0.15	[W/mK]
δ_m	=	grosimea medie a izolatiei termice;	[m]
δ_m	=	0.06	[m]
n_h	=	numarul de ore de livrare a apei de livrare a apei calde menajere;	[ore/luna]
n_h	=	62	[ore/luna]
$Q_{ac,s}$	=	0	[kWh/an]

4.2.2.6.- Pierderile de caldura aferente generatoarelor de preparare a apei calde de consum - $Q_{ac,g}$

Necesarul de apa calda de consum este asigurat cu ajutorul unei surse de caldura, prin intermediul unui echipament specializat (boiler cu incalzire indirecta), care lucreaza cu randamentul $\eta_{ac,g,net} = 0.92$

In cazul unui cazan care pregateste numai apa calda se apreciaza ca pierderile de caldura $Q_{ac,g}$ pot fi determinate cu relatia:

$$Q_{ac,g} = \frac{1 - \eta_{ac,g,net}}{\eta_{ac,g,net}} \cdot (Q_{ac} + Q_{ac,c} + Q_{ac,d} - k \cdot W_{ac,d,pomp}) \quad [\text{kWh/an}]$$

unde:

$\eta_{ac,g,net}$	=	randamentul sezonier al cazanului pentru apa calda (in functie de tip – tabel 1.7)	[%]
$\eta_{ac,g,net}$	=	0.95	
$Q_{ac}, Q_{ac,c}, Q_{ac,d}$	=	energii cu semnificatiile prezentate anterior	[kWh/an]

k = constanta, conform § II.1.9.8

k = 0.25

$W_{ac.d.pomp}$ = necesarul anual de energie electrica pentru actionarea pompelor de circulatie din sistemul de incalzire se calculeaza cu relatia: [kWh/an]

$$W_{ac.d.pomp} = W_{ac.d.hidr} \cdot e_{ac.d} \cdot (\alpha_{zi} + 0.60 \cdot \alpha_{noapte})$$

unde:

$W_{ac.d.hidr}$ = necesarul anual de energie hidraulica se determina cu relatia: [kWh/an]

$$W_{ac.d.hidr} = P_{hydr} \cdot t_{ac} \cdot z$$

unde:

P_{hydr} = sarcina hidrodinamica [w]

$$P_{hydr} = 0.2778 \cdot \Delta p \cdot \dot{V}$$

Δp = presiunea diferentiala (inaltimea de pompare) necesara in punctul de calcul (conditii de calcul): [kPa]

$$\Delta p = 0.10 \cdot L_{max} + \sum \Delta p_{RV,TH} + \Delta p_{APP}$$

unde:

- L_{max} = lungimea maxima a conductelor din instalatia de distributie si de circulatie a apei calde de consum, aferenta unei cladiri rectangulare [m]

$$L_{max} = L_{Vmax} + L_{Smax}$$

L_{Vmax} = suma dintre lungimea si latimea cladirii [m]

L_{Vmax} = 76.56 [m]

L_{Smax} = inaltimea totala a cladirii [m]

L_{Smax} = 8.35 [m]

- $\Delta p_{RV,TH}$ = pierderea de presiune in fittinguri [kPa]

$\Delta p_{RV,TH}$ = 5.09 [kPa]

- Δp_{APP} = Pierderea de presiune in echipamentul de preparare a apei calde de consum [kPa]

Δp_{APP} = 4.2 [kPa]

Δp = 16.95 [kPa]

$\dot{V}$ = debitul volumic in punctul de calcul, care se calculeaza cu relatia [m³/h]

$$\dot{V} = \frac{\dot{Q}_D}{1.15 \cdot \Delta g_z}$$

unde:

- $\dot{Q}_D$ = sarcina de incalzire [kW]

$\dot{Q}_D$ = 20 [kW]

- Δg_z = diferenta de temperatura a apei intre punctul de iesire si [kJ/Kg·K]

de intrare

$$\Delta \vartheta_z = 44 \quad [\text{kJ/Kg} \cdot \text{K}]$$

$\dot{V}$	= 0.395	[m ³ /h]
P_{hydr}	= 1.86	[w]
t_{ac}	= durata de furnizare a apei calde de consum:	[zi/luna]
t_{ac}	= 310	[zi/luna]
z	= durata de functionare a pompei:	[h/zi]
z	= 4	[h/zi]
$W_{\text{ac.d,hydr}}$	= 2308.49	[kWh/an]
$e_{d,e}$	= factor energetic pentru functionarea pompelor-se calculeaza cu relatia:	[-]
$e_{d,e} = f_e * C_P \cdot \beta_D^{-0.94}$		

unde:

- f_e = factor de eficienta dat de una [-]
din relatiile:

$$f_e = \frac{1.50 \cdot b}{0.015 \cdot P_{\text{hydr}}^{0.74} + 0.04}$$

sau

$$f_e = \frac{P_{\text{pompa}}}{P_{\text{hydr}}}$$

- f_e = 0.0537
- b = coeficient care tine cont de vechimea cladirii
- b = 1
- C_P = constanta-tabel J.1-Anexa II.3.J
- C_P = 0.66
- β_D = factor de incarcare:
- β_D = 1

$e_{d,e}$	= 0.0537	[-]
α_{zi}	= ponderea functionarii pompei pe durata zilei	[%]
α_{zi}	= 0.5	[%]
α_{noapte}	= ponderea functionarii pompei pe durata noptii	[%]

$$\alpha_{\text{noapte}} = 1 - \alpha_{zi}$$

(daca pompa este oprita pe durata noptii $\alpha_{\text{noapte}} = 0$)

α_{noapte}	= 0	[%]
$W_{\text{ac.d.pomp}}$	= 81.84	[kWh/an]
Q_{acg}	= 15330.00	[kWh/an]
Q_{acp}	= 53912.45	[kWh/an]
Q_{acm}	= 76822.88	[kWh/an]

4.2.2.7.- Consumul mediu specific normalizat de căldură pentru apă caldă - i_{acm} :

$$i_{\text{acm}} = \frac{Q_{\text{acm}}}{S_{\text{inc}}}$$

unde:

$$i_{acm} = 59.67 \quad [\text{kWh/m}^2\text{an}]$$

4.2.3.- Calculul consumului de energie și eficiență energetică a sistemelor de iluminat interior

4.2.3.1. – Calculul consumului de energie pentru asigurarea iluminatului interior - W_{ilum}

Estimarea consumului de energie electrica pentru iluminat se determina cu relatia :

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

unde:

t_u = parametru dat de relatia:

$$t_u = (t_D \cdot F_D \cdot F_O) + (t_N \cdot F_O)$$

unde:

t_D = timpul de utilizare a luminii de zi in functie de tipul cladirii [tabel 1, Anexa II.4.A1] [h/an]

t_D = 3000 [h/an]

t_N = Timpul in care nu este utilizata lumina naturala [tabel 2, Anexa II.4.A1] [h/an]

t_N = 200 [h/an]

F_D = factorul de dependenta de lumina zilei, care depinde de sistemul de control al iluminatului din cladire si de tipul de cladire [tabel 2, Anexa II.4.A1] [-]

F_D = 1 [-]

F_O = factorul de dependenta de durata de utilizare [tabel 3, Anexa II.4. A1] [-]

F_O = 0.7 [-]

A = aria totala a pardoselii [m²]

A = 3853.29 [m²]

P_n = puterea instalata a unui sistem iluminat [w]

P_n = 31944.00 [w]

W_{ilum} = 94674.30 [kWh/an]

4.2.3.2. – Determinarea eficientei energetice - q_{ilum}

Eficienta energetica a sistemului de iluminat se determina cu relatia

$$q_{ilum} = \frac{W_{ilum}}{S_u} \quad [\text{kWh/m}^2\text{an}]$$

q_{ilum} = 24.56 [kWh/m²an]

4.2.4.- Determinarea consumului specific de energie necesar pentru racire

Rezultate finale

Nr. crt.	Tip energie	Simbol	Valoarea [kwh/an]
1	Caldura transferata prin transmisie cu exteriorul	Q_T	8446.38
2	Caldura transferata prin aerul ventilat	Q_V	15996.31
3	Caldura furnizata de sursele interioare si exterioare	Q_{surse}	108778.50
4	Energia necesara pentru racirea cladirii	Q_R	133221.2
5	Energia utilizata de sistemul de racire	$Q_{sist.R}$	133221.2
6	Energie primara consumata pentru echipamente auxiliare	Q_{aux}	6661.05
7	Energia totala consumata pentru climatizare	$Q_{tot.clim.}$	139882.20

Consumul specific de energie pentru climatizare $q_{clim.} = 35.38 [kwh/m^2/an]$

5. Cladirea de referinta

5.1- Partea de "Constructii"

Au fost luate in considerare urmatoarele valori pentru rezistentele termice corectate:

Nr. crt.	Elementul de anvelopa	R [m ² K/w]
1	Pereti exteriori	1.7
2	Terasa	5.00
3	Gang	2.6
4	Placa pe sol	1.4
5	Ferestre	0.69

Coeeficientul de cuplaj termic este:

Elementul de constr.	Obs.	R' _j [m ² K/w]	U' _j = 1/R' _j [W/m ² K]	A _j [m ²]	U' _j x A _j [W/K]
Perete supraterrani	exterior	1.7	0.588235294	1872.68	1101.576
Terasa	exterior	5	0.2	999.00	199.8
Planseu gang	exterior	2.6	0.384615385	111.86	43.023
Subsol					367.54
Tamplarie	termopan PVC, 2 rand.	0.69	1.449275362	1049.29	1520.710
				ΣL _j =	2865.109

5.2.- Partea de Instalatii

5.2.1.- Necesarul de caldura pentru incalzire

$$Q_h = 178020.07 \quad [\text{kWh/an}]$$

$$D_z = 212 \quad [\text{zile}]$$

5.2.1.1.- PARAMETRI CLIMATICI

Temperatura conventionala exterioara de calcul

Ptr. iarna, temp. conventionala ptr orasul Galati (zona II) este conform Mc001/6---- $\Theta_e = -18$ [grd. C]

Temperatura interioara de calcul

$$\Theta_{id} = 19.39 \quad [^{\circ}\text{C}]$$

5.2.1.3 - Calculul consumului de energie și al eficienței energetice a instalațiilor de încălzire

Consumurile energetice si eficienta energetica a instalatiei de incalzire sunt calculate conform normativului Mc-001-2006.

Pentru o perioadă dată (in cazul de fata – un an), consumul total de energie a clădirii (energia termică furnizată la branșamentul instalației de încălzire) - $Q_{f,h}$ se calculeaza cu relatia:

$$Q_{f,h} = Q_h + Q_{th} - Q_r \quad [\text{kWh/an}]$$

unde:

$$Q_h = \text{necesarul de energie pentru încălzirea clădirii;} \quad [\text{kWh/an}]$$

Q_h	= 256499.93	
Q_r	= căldura recuperată de la echipamentele auxiliare, de la instalațiile de încălzire și de preparare a apei calde menajere și de la mediul înconjurător, inclusiv sursele de energie regenerabile, în cazul în care nu sunt luate în considerare direct prin diminuarea pierderilor;	[kWh/an]
Q_r	= 0	[kWh/an]
Q_{th}	= totalul pierderilor de căldură datorate instalației de încălzire, inclusiv pierderile de căldură recuperate. Se includ, de asemenea, pierderile de căldură suplimentare datorate distribuției neuniforme a temperaturii în incinte și reglarea imperfectă a temperaturii interioare, în cazul în care nu sunt luate deja în considerare la temperatura interioară convențională;	[kWh/an]
Q_{th}	= 40673.38	[kWh/an]

- Calculul pierderilor de căldură ale instalației de încălzire - Q_{th}

Pierderile totale de căldură ale sistemului de încălzire a unei clădiri- Q_{th} se exprimă ca sumă a pierderilor de căldură ale tuturor subsistemelor menționate mai sus, astfel:

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

unde:

Q_{em}	= pierderile de căldură cauzate de un sistem non-ideal, de transmisie a căldurii la consumator;	[kWh/an]
Q_d	= pierderile de căldură ale sistemului de distribuție a căldurii către consumator;	[kWh/an]
Q_s	= pierderi de căldură ale sistemului de stocare (dacă există);	[kWh/an]
Q_{gen}	= pierderi de căldură ale sistemului de generare pe durata funcționării, pe durata opririi sursei și cauzate de un sistem de reglare și control non-ideal;	[kWh/an]

- Pierderile de căldură ale sistemului de transmisie - Q_{em}

Pierderile sistemului de transmisie a căldurii se calculează astfel:

$$Q_{em} = Q_{em, str} + Q_{em, emb} + Q_{em, c} \quad [\text{kWh/an}]$$

unde:

$Q_{em, str}$	= pierderile de căldură cauzate de distribuția neuniformă a temperaturii;	[kWh/an]
$Q_{em, emb}$	= pierderile de căldură cauzate de poziția corpurilor de încălzire;	[kWh/an]
$Q_{em, c}$	= pierderi de căldură cauzate de dispozitivele de reglare a temperaturii interioare;	[kWh/an]

- Pierderi datorate distribuției neuniforme a temperaturii interioare - $Q_{em, str}$

Dacă se cunoaște eficiența sistemului de transmisie a căldurii - η_{em} atunci pierderile de căldură suplimentare ale acestuia $Q_{em, str}$ se pot calcula cu relația:

$$Q_{em, str} = \frac{1 - \eta_{em}}{\eta_{em}} \cdot Q_h \quad [\text{kWh/an}]$$

unde:

η_{em} = eficiența sistemului de transmisie a căldurii - Tabel B2-Anexa

II.1.B;

$$\eta_{em} = 0.97$$

$$Q_{em, str} = 19306.44 \quad [\text{kWh/an}]$$

- Pierderi cauzate de dispozitivele de reglare a temperaturii interioare - $Q_{em, c}$

Dacă se cunoaște eficiența sistemului de reglare, pierderile de căldură pe care le implica utilizarea unui sistem real de reglare sunt date de:

$$Q_{em, c} = \frac{1-\eta_c}{\eta_c} \cdot Q_h \quad [\text{kWh/an}]$$

unde:

$$\eta_c = \text{eficiența sistemului de reglare a caldurii - Tabel B3-Anexa II.1.B;}$$

$$\eta_c = 0.98$$

$$Q_{em, c} = 5234.69 \quad [\text{kWh/an}]$$

- Pierderi ale sistemului de distribuție a căldurii către consumator - Q_d

Energia termică pierdută pe rețeaua de distribuție în pasul de timp (perioada) t_H este:

$$Q_d = \frac{1}{1000} \cdot \sum_i U'_i \cdot (\theta_m - \theta_{a, i}) \cdot L_i \cdot t_H \quad [\text{kWh/an}]$$

$$Q_d = \frac{1}{1000} \cdot [(U'_{distributie} \cdot L_{distributie}) \cdot (\theta_m - \theta_{aer, subsol}) + (U'_{coloana} \cdot L_{coloana}) \cdot (\theta_m - \theta_{aer, camere}) + (U'_{racord} \cdot L_{racord}) \cdot (\theta_m - \theta_{aer, camera})] \cdot t_H$$

sau desfasurat

unde:

$$U' = \text{valoarea coeficientului de transfer de căldură;} \quad [\text{Wh/an}]$$

$$U'_{distributie} = \text{valoarea coeficientului de transfer de căldură pe rețeaua de distribuție orizontală;} \quad [\text{Wh/an}]$$

$$U'_{distributie} = 0.2 \quad [\text{Wh/an}]$$

$$U'_{coloana} = \text{valoarea coeficientului de transfer de căldură pe coloana verticală;} \quad [\text{Wh/an}]$$

$$U'_{coloana} = 0.2 \quad [\text{Wh/an}]$$

$$L_{distributie} = \text{lungimea rețelei orizontale de distribuție;} \quad [\text{m}]$$

$$L_{distributie} = 177.01 \quad [\text{m}]$$

$$L_{coloana} = \text{lungimea coloanelor verticale de distribuție + lungimea echivalentă pentru armături;} \quad [\text{m}]$$

$$L_{coloana} = 498.31 \quad [\text{m}]$$

$$\theta_m = \text{temperatura medie a agentului termic;} \quad [^{\circ}\text{C}]$$

$$\theta_m = 70 \quad [^{\circ}\text{C}]$$

$$\theta_{a, camere} = \text{temperatura aerului în camere;} \quad [^{\circ}\text{C}]$$

$$\theta_{a, camere} = 19.39 \quad [^{\circ}\text{C}]$$

$$t_h = \text{numărul de ore în pasul de timp (h / pasul de timp);} \quad [\text{h/an}]$$

$$t_h = 24 \cdot d_{sez} \quad ; \text{ unde : } d_{sez} = \text{durata sezonului de încălzire [zile];}$$

$$d_{sez} = 212 \text{ [zile]}$$

$$t_h = 5760 \quad [\text{h/an}]$$

In aceste conditii avem:

$$Q_d = -7591.485 \quad [\text{kWh/an}]$$

• Pierderi ale sistemului de stocare - Q_s

Pierederile sistemului de stocare a agentului termic pentru incalzire sunt calculate cu relatia:

$$Q_s = \frac{0.001 \cdot S_{Lat}}{0.10 + \frac{\delta_m}{\lambda_m} + \frac{\delta_{IZ}}{\lambda_{IZ}}} \cdot n_h \cdot (\theta_{ais} - \theta_{amb}) \quad [\text{kWh/an}]$$

unde:

$$S_{Lat} = \text{suprafata laterala a stocatorului;} \quad [\text{m}^2]$$

$$S_{Lat} = 0 \quad [\text{m}^2]$$

$$n_h = \text{numarul de ore de livrare a apei calde ptr. incalzire,} \quad [\text{h}]$$

$$\theta_{ais} = \text{temperatura medie a agentului termic pentru incalzire} \quad [^\circ\text{C}]$$

$$\theta_{ais} = 0.70 \cdot \theta_{ac0}$$

unde: θ_{ac0} = temperatura de preparare a apei pentru incalzire, in sectiunea

de iesire din echipamentul de stocare [$^\circ\text{C}$];

$$\theta_{ac0} = 70-80 \quad [^\circ\text{C}];$$

$$\theta_{ais} = \quad [^\circ\text{C}]$$

$$\theta_{amb} = \text{temperatura mediului ambiant;} \quad [^\circ\text{C}]$$

$$\theta_{amb} = 19.39 \quad [^\circ\text{C}]$$

$$\delta_m = \text{grosimea peretelui acumulatorului (metal)} \quad [\text{m}]$$

$$\delta_m = 0.009 \quad [\text{m}]$$

$$\lambda_m = \text{conductivitatea termica a peretelui;} \quad [\text{W/mK}]$$

$$\lambda_m = 0.005 \quad [\text{W/mK}]$$

$$\lambda_{IZ} = \text{conductivitatea termica a izolatiei;} \quad [\text{W/mK}]$$

$$\lambda_{IZ} = 0.045 \quad [\text{W/mK}]$$

$$\delta_m = \text{grosimea medie a izolatiei;} \quad [\text{m}]$$

$$\delta_m = 0.06 \quad [\text{m}]$$

$$n_k = \text{numarul de ore de livrare a apei de livrare a apei calde menajere;} \quad [\text{ore/luna}]$$

$$n_k = 278 \quad [\text{ore/luna}]$$

$$Q_s = 0 \quad [\text{kWh/an}]$$

In acest context pierederile totale de energie ale sistemului de incalzire sunt:

$$Q_{th} = 24591.31 \quad [\text{kWh/an}]$$

• Pierderi ale sistemului de generare - Q_{gen}

Pierderea de căldură totală la nivelul generatorului se calculează în funcție de randamentul sezonier net, cu următoarea relatie:

$$Q_{gen} = Q_{g,net} \cdot \frac{1 - \eta_{g,net}}{\eta_{g,net}} \quad [\text{kWh/an}]$$

unde:

- $\eta_{g.net}$ = randamentul sezonier al cazanului (in functie de tip – tabel 1.7) [%]
 $\eta_{g.net}$ = 0.85
 $Q_{g.net}$ = energia neta furnizata de cazan, care se calculeaza in functie de tipul cazanului. Pentru cazane care furnizeaza numai agent termic de incalzire, aceasta energie este data de relatia: [kWh/an]

$$Q_{g.net} = Q_h + Q_{em} + Q_d - k \cdot W_{d,e}$$

unde:

- k = constanta, conform § II.1.9.8
 k = 0.25
 $W_{d,e}$ = necesarul anual de energie electrica pentru actionarea pompelor de circulatie din sistemul de incalzire se calculeaza cu relatia: [kWh/an]

$$W_{d,e} = W_{d,hydr} \cdot e_{d,e}$$

unde:

- $W_{d,hydr}$ = necesarul anual de energie hidraulica se determina cu relatia: [kWh/an]

$$W_{d,hydr} = \frac{P_{hydr}}{1000} \cdot \beta_D \cdot t_H \cdot f_{Sch} \cdot f_{Abgl}$$

unde:

- P_{hydr} = sarcina hidrodinamica [w]

$$P_{hydr} = 0.2778 \cdot \Delta p \cdot V \cdot \frac{1}{3.6}$$

- Δp = presiunea diferentiala (inaltimea de pompare) necesara in punctul de calcul (conditii de calcul): [kPa]

$$\Delta p = 0.13 \cdot L_{max} + 2 + \Delta p_{FBH} + \Delta p_{WE}$$

unde:

- L_{max} = lungimea maxima a circuitului [m]

$$L_{max} = 2 \left(L_i + \frac{B}{2} + n_G \cdot h_G + l_c \right)$$

- L_i = lungimea conductelor; (conf. Tab.1.4-Mc001-2006) [m]

- L_i = 1301.78 [m]

- L = lungimea cladirii [m]

- L = 67 [m]

- B = latimea cladirii; [m]

- B = 17 [m]

- n_G = numarul nivelelor incalzite:

- n_G = 5

- h_G = inaltimea medie a nivelului de pe zona de calcul; [m]

$$\begin{aligned}
 h_G &= 3.5 & [\text{m}] \\
 l_c &= \text{lungimea de calcul dependenta de sistemul de transport a agentului termic (bifilar sau monofilar):} & [\text{m}] \\
 l_c &= 10 & [\text{m}] \\
 L_{\max} &= 2675.56 & [\text{m}]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \bullet \Delta p_{\text{FBH}} &= \text{pierderea de sarcina aditionala pentru incalzirea prin pardoseala:} & [\text{kPa}] \\
 \Delta p_{\text{FBH}} &= 0 & [\text{kPa}] \\
 \bullet \Delta p_{\text{WE}} &= \text{pierderea de sarcina la cazan:} & [\text{kPa}] \\
 \Delta p_{\text{WE}} &= 1 & [\text{kPa}]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \Delta p &= 37.78 & [\text{kPa}] \\
 \dot{V} &= \text{debitul volumic in punctul de calcul, care se calculeaza cu relatia:} & [\text{m}^3/\text{h}]
 \end{aligned}$$

$$\dot{V} = \frac{3600 \cdot \dot{Q}_N}{c_p \cdot \rho \cdot \Delta \theta_{\text{HK}}}$$

unde:

$$\begin{aligned}
 \bullet \dot{Q}_N &= \text{sarcina de incalzire:} & [\text{kW}] \\
 \dot{Q}_N &= 539.00 & [\text{kW}] \\
 \bullet c_p &= \text{caldura specifica a agentului termic:} & [\text{kJ/Kg} \cdot \text{K}] \\
 c_p &= 4.194 & [\text{kJ/Kg} \cdot \text{K}] \\
 \bullet \rho &= \text{densitatea agentului termic:} & [\text{kg/m}^3] \\
 \rho &= 971.8 & [\text{kg/m}^3] \\
 \bullet \Delta \theta_{\text{HK}} &= \text{diferenta de temperatura a sistemului de incalzire proiectat:} & [\text{K}] \\
 \Delta \theta_{\text{HK}} &= 20 & [\text{K}]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \dot{V} &= 19.54 & [\text{m}^3/\text{h}] \\
 P_{\text{hydr}} &= 58.35 & [\text{w}] \\
 \beta_D &= \text{coeficient de incarcare medie a sistemului de distributie a caldurii, ce se calculeaza cu relatia:} & [-]
 \end{aligned}$$

$$\beta_D = \frac{Q_{\text{em},in}}{\dot{Q}_N \cdot t_H} \quad \text{unde:}$$

$$\begin{aligned}
 \bullet Q_{\text{em},in} &= \text{energia transportata incluzand pierderile de caldura in pasul de timp - t_H, calculata cu relatia:} & [\text{kWh/an}]
 \end{aligned}$$

$$Q_{\text{em},in} = Q_h + Q_{\text{em}} + Q_d - k \cdot W_{d,e}$$

	$Q_{em.in} = 23723.72$	[kWh/an]
β_D	= 0.077	[-]
f_{sch}	= factor de corectie pentru retelele de distributie:	[-]
f_{sch}	= 1	[-]
f_{Abgl}	= factor de corectie pentru echilibrare dinamica:	[-]
f_{Abgl}	= 1	[-]
$W_{d,hydr}$	= 26.85	[kWh/an]
$e_{d,e}$	= factor energetic pentru functionarea pompelor - se calculeaza cu una din relatiile:	

$$e_{d,e} = f_e \cdot (C_{P1} + C_{P2} \cdot \beta_D^{-1})$$

in cazul in care nu se cunoaste puterea pompei de recirculare

$$f_e = \frac{P_{pompa}}{P_{hydr}}$$

in cazul in care se cunoaste puterea pompei de recirculare

unde:

- f_e = factor de randament dat de relatie: [-]

$$f_e = [1.25 + (\frac{200}{P_{hydr}})^{0.5}] \cdot 1.5 \cdot b$$

sau

- b = coeficient care tine cont de vechimea cladirii [-]
- b = 1 [-]
- f_e = 10.796 [-]
- C_{P1} = constanta-tabel E.3-Anexa II.1.E [-]
- C_{P1} = 0.25 [-]
- C_{P2} = constanta-tabel E.3-Anexa II.1.E [-]
- C_{P2} = 0.75 [-]

$e_{d,e}$	= 104.04	
Q_{rg}	= energia furnizata de sursele regenerabile in perioada considerata	[kWh/an]
Q_{rg}	= 0	[kWh/an]
Q_{em}	= 24541.13	[kWh/an]
Q_d	= -7591.485	[kWh/an]
Q_{acc}	= 0.00	[kWh/an]
Q_{gnet}	= 272822.88	[kWh/an]
$Q_{gen} \equiv$	= 23723.72	[kWh/an]
Q_{fh}	= 297173.31	[kWh/an]

- o Calcululul necesarului de energie termica la nivelul sursei - $Q_{g,in}$

Necesarul de energie termica se calculeaza pe baza energiei teoretice necesare si a randamentului

sezonier net al sistemului de productie a energiei termice, cu relatia:

$$Q_{g,in} = \frac{Q_{g,net}}{\eta_{g,net}} \quad [\text{kWh/an}]$$

unde:

$$\eta_{g,net} = 0.95$$

$$Q_{g,in} = 296546.60 \quad [\text{kWh/an}]$$

• Consumul specific anual de caldura pentru incalzirea spatiilor cladirii

Consumul specific anual de caldura pentru incalzirea spatiilor unei cladiri, estimat la nivelul sursei

de caldura a acesteia se determina cu relatia:

$$q_{s_{nc}}^{an} = \frac{Q_{g,in}}{S_{inc}} \quad [\text{kWh/m}^2\text{an}]$$

$$q_{s_{nc}}^{an} = 75.01 \quad [\text{kWh/m}^2\text{an}]$$

5.2.2. Calculul consumului de energie și al eficienței energetice a instalațiilor de apă caldă de consum - i_{acm} :

Consumul specific de apa calda menajera se calculeaza cu relatia aferenta cladirii de referinta [1]

$$i_{acm} = \frac{1068 \cdot N_p}{A_{inc}} \quad [\text{kWh/m}^2\text{an}]$$

unde:

N_p = numarul mediu normalizat de persoane aferent cladirii [pers.]

$$N_p = S_{loc} \cdot i_{loc}$$

i_{loc} = indicele mediu de ocupare

$$i_{loc} = 0.103$$

$$S_{loc} = 1788.46$$

$$A_{inc} = 3953.29$$

$$i_{acm} = 49.76 \quad [\text{kWh/m}^2\text{an}]$$

5.2.3.- Calculul consumului de energie și eficiență energetică a sistemelor de iluminat interior

5.2.3.1. – Calculul consumului de energie pentru asigurarea iluminatului interior - W_{ilum}

Estimarea consumului de energie electrica pentru iluminat se determina cu relatia :

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

unde:

t_u = parametru dat de relatia:

$$t_u = (t_D \cdot F_D \cdot F_O) + (t_N \cdot F_O)$$

unde:

t_D = timpul de utilizare a luminii de zi in functie de tipul cladirii [tabel 1, Anexa II.4.A1] [h/an]

t_D = 3000 [h/an]

t_N = Timpul in care nu este utilizata lumina naturala [tabel 2, Anexa II.4.A1] [h/an]

t_N = 200 [h/an]

F_D = factorul de dependenta de lumina zilei, care depinde de sistemul de control al iluminatului din cladire si de tipul de cladire [tabel 2, Anexa II.4.A1] [-]

F_D = 1 [-]

F_O = factorul de dependenta de durata de utilizare [tabel 3, Anexa II.4. A1] [-]

F_O = 0.7 [-]

A = aria totala a pardoselii [m²]

A = 3853.29 [m²]

P_n = puterea instalata a unui sistem iluminat [w]

P_n = 31944.00 [w]

W_{ilum} = 94674.30 [kWh/an]

5.2.3.2. – Determinarea eficientei energetice - q_{ilum}

Eficienta energetica a sistemului de iluminat se determina cu relatia

$$q_{ilum} = \frac{W_{ilum}}{S_u} \quad [\text{kWh/m}^2\text{an}]$$

q_{ilum} = 24.56 [kWh/m²an]

5.2.4. – Determinarea necesarului de frig in cazul climatizarii

Rezultate finale

Nr. crt.	Tip energie	Simbol	Valoarea [kwh/an]
1	Caldura transferata prin transmisie cu exteriorul	Q_T	10.58
2	Caldura transferata prin aerul ventilat	Q_V	15996.31
3	Caldura furnizata de sursele interioare si exterioare	Q_{surse}	108778.50
4	Energia necesara pentru racirea cladirii	Q_R	124785.40
5	Energia utilizata de sistemul de racire	$Q_{sist.R}$	124785.40
6	Energie primara consumata pentru echipamente auxiliare	Q_{aux}	6239.26
7	Energia totala consumata pentru climatizare	$Q_{tot.clim.}$	131024.60

Consumul specific de energie pentru climatizare $q_{clim} = 33.14 [kwh/m^2/an]$

5.3.- Sinteza soluțiilor tehnice pentru

eficienta termoeenergetica a cladirii

Nr. crt.	Soluții de modernizare	Material	Grosime strat (cm)
1.	Utilizarea materialelor eficiente energetic pentru realizarea zidariei cu Bca tip Ytong A+	Bca tip Ytong A+	40
2.	Izolație termică a grinzilor și stălpilor pe exterior, cu fasii din BCA tip Multipor cu grosimea de 10cm, până la fața zidariei utilizate pentru pereți	Bca tip Multipor	10
3.	Realizarea peretilor din dreptul ferestrelor cu zidarie din Ytong A+ cu grosimea de 15cm și un strat de vată minerală în grosime de 15cm, protejată spre exterior de un strat din alucobond	Zidarie din Ytong A+ și vată minerală, în grosime de 15cm	10+15
4.	Izolarea termică a terasei necirculate aferentă etajului 3, cu un strat din polistiren extrudat, hidroizolație cu / sau o sașă din beton de 6cm, slab armată	Polistiren extrudat XPS 25cm	25
6	Izolarea terasei circulante et. 2 și gang cu un strat din vată minerală, înrădăcit, în grosime de 25cm.	Vată minerală 25cm	25
5.	Izolarea conturului ferestrelor, la exterior, cu un strat din polistiren extrudat în grosime de 2 cm	Polistiren extrudat 2cm	2
7.	Izolarea plăcii pe sol înrădăcit cu un strat din polistiren extrudat în grosime de 10cm - XPS	Polistiren extrudat XPS 10cm	10
8.	Izolarea peretilor exteriori ai subsolului și ai soclului cu un strat din polistiren extrudat în grosime de 8cm	Polistiren extrudat XPS 8cm	8
9.	Izolarea terasei circulabile a centalei termice cu un strat din polistiren extrudat, hidroizolație și dale din piatră.		
9.	-Tamplarie termopan cu ramă din aluminiu sau PVC, cu 3 randuri de geam, din care unul Low-e; -Pereți cortina cu 3 randuri de sticlă.		
10.	- Utilizarea unor cazane de încălzire în condensat; - Introducerea între radiatoare și pereți a unor folii izolatoare SealAir; - Utilizarea robinetilor termostatați în toate salile; - Utilizarea aparatelor electrice pentru uscarea mainilor în toate salile în care sunt lavoare ; - Utilizarea bateriilor sanitare cu senzori de proximitate; - Montarea dispozitivelor tip "autoflow" pentru echilibrarea hidraulică a rețelelor interioare; - Amplasarea de panouri solare pentru producerea apei calde și a celor fotovoltaice pentru energie electrică;	-sistem de generare (adaptare la noile condiții); -montare B.E.P.; -panouri solare ptr apa caldă și agent termic; -sistem de control automat a fct. instalației de prep. apa caldă și agent termic în condițiile utilizării panourilor solare; -robineti termostatați și de tip "autoflow"; -lămpi electrice economice; -panouri fotovoltaice;	

4.3. Analiza economică a soluțiilor de modernizare energetică a clădirii

În mod obișnuit, analiza economică a soluțiilor de izolare termică propuse are drept scop furnizarea unui criteriu care să justifice adoptarea uneia din variantele propuse.

Cele două variante de reabilitare termică sunt echivalente din punct de vedere al eficienței termo-energetice, conducând la aceeași economie anuală de energie.

Rezultă, ca pe termen scurt, mai avantajoasă din acest punct de vedere este **varianta I-a**, adică termoizolația cu polistiren a pereților, protejată cu o tencuială subțire, fără tencuială decorativă.

În calculul economic este necesar de cunoscut economia de energie. Deoarece clădirea este nouă, în faza de proiect, nu se poate calcula economia de energie similară cu situațiile în care se realizează reabilitarea termică a clădirilor.

De aceea el nu este inclus.

II. CONCLUZII

În urma analizei termoeenergetice și auditului efectuat pot fi formulate următoarele concluzii:

a. În situația actuală, clădirea respectă nivelurile normate prevăzute în reglementările în vigoare [8].

Astfel:

- Rezistențele minime corectate pe elementele anvelopei prezintă următoarele valori, comparativ cu cele normate :
 - pereți exteriori zidarie: $R' = 1.705.....3.184 [m^2 K/ W] >> 1,7 [m^2 K/ W] = R'_{min}$, necesar normat;
 - planșeu superior $R' = .5.692[m^2 K/ W] >> 5.0 [m^2 K/ W] = R'_{min}$, necesar normat;
 - placă pe sol $R' = 4.041 >> 1.4 [m^2 K/ W] = R'_{min}$, necesar normat;
 - tamplarie $R' = 0.77 >> 0.69 [m^2 K/ W] = R'_{min}$, necesar normat,;
- ***In contextul rezultatelor amintite avem:***

Consumul specific total, anual, de energie

$$q_{tot} = 187.91 [kWh/m^2/an]$$

CLASA ENERGETICĂ = B

Nota energetică = 93.59

Auditor energetic pentru construcții grad I (IC)
Dr.ing. Bercea Mihai



Cod poștal localitate înregistrării Nr. înregistrare la Consiliul Data Local

z z l l a a

7 3 0 0 1 0 - - - - - - 1 5

Certificat de performanță energetică

Performanța energetică a clădirii		Notare energetică: 93.59	
Sistemul de certificare: Metodologia de calcul al Performanței Energetice a Clădirilor elaborată în aplicarea Legii 372/2005		Clădirea certificată	Clădirea de referință
Eficiență energetică ridicată Eficiență energetică scăzută		B	B
Consum anual specific de energie [kWh/m²an]		187.90	182.47
Indice de emisii echivalent CO₂ [kgCO₂/m²an]		38.52	38.49
Consum anual specific de energie [kWh/m²an] pentru:		Clasă energetică	
		Clădirea certificată	Clădirea de referință
Încălzire:	68.29	A	B
Apă caldă de consum:	59.67	D	C
Climatizare:	35.38	B	B
Ventilare mecanică:	-----	----	-
Iluminat artificial:	24.56	A	A
Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m²an]:		0	

Date privind clădirea certificată:
 Adresa clădirii: Ambulator-Vaslui, str. Stefan cel Mare, nr.233, Vaslui, jud. Galati
 Regim de înălțime: D+P+3E
 Anul construirii: (faza proiect)
 Scopul elaborării certificatului energetic: evaluare energetica (faza de proiect)

Aria utilă: **4106.63** m²
 Aria construită desfășurată **4837.00** m²
 Volumul interior al clădirii: **16295.00** m³

Programul de calcul utilizat: **personal**, versiunea: **2014**

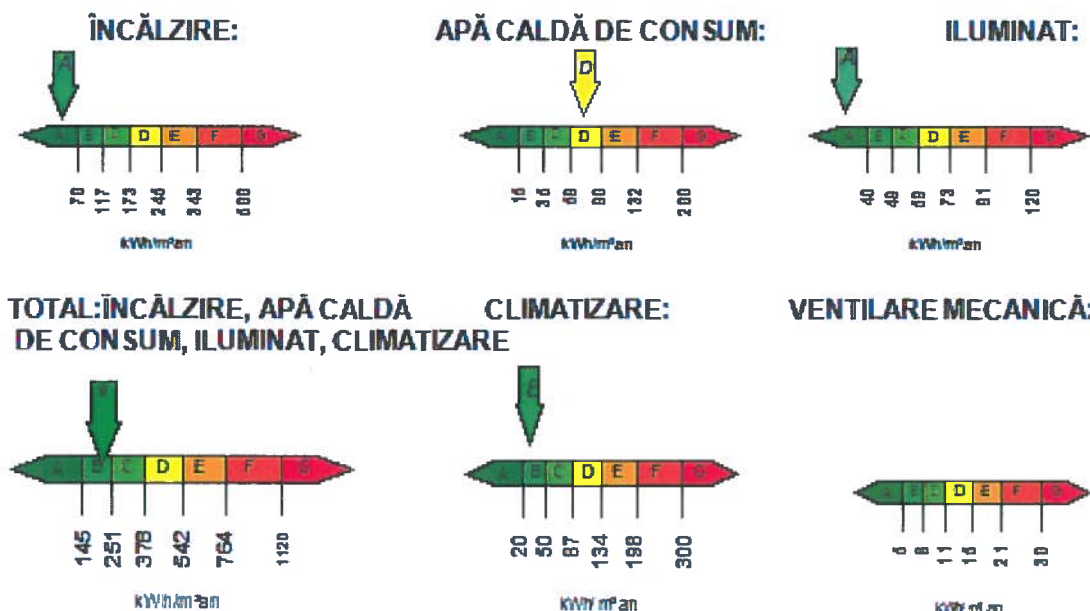
Date privind identificarea auditorului energetic pentru clădiri:
 Specialitatea Numele și prenumele Seria și Nr. și data înregistrării
 auditorului de testare Nr. certificat auditorului

(c) dr.ing. Bercea I. Mihai UA01355 16.10.2015
 (i) dr.ing. Bercea I. Mihai VB00984 16.10.2015



DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII

- Grile de clasificare energetică a clădirii funcție de consumul de căldură anual specific:



- Performanța energetică a clădirii de referință:

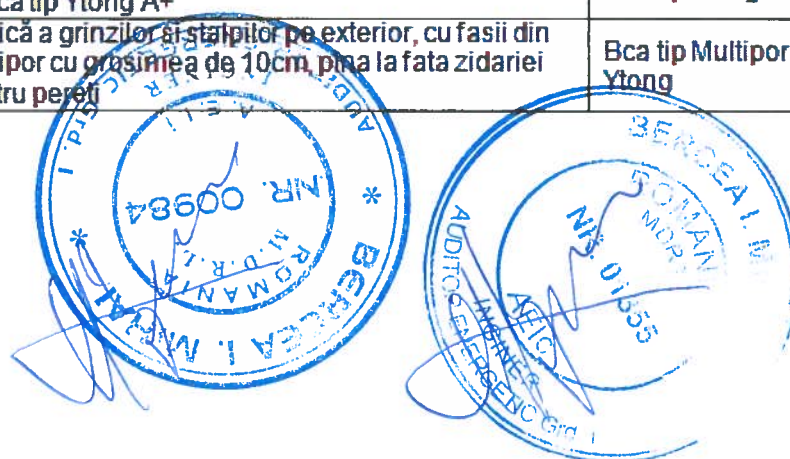
Consum anual specific de energie [kWh/m²·an]	Notare energetică
pentru:	182.47
Încălzire:	75.01
Apă caldă de consum:	49.76
Climatizare:	33.14
Ventilare mecanică:	-
Iluminat:	24.56
	93.48

- Penalizări acordate clădirii certificate și motivarea acestora:

$$P_0 = 1,00$$

- Recomandări pentru reducerea costurilor prin îmbunătățirea performanței energetice a clădirii:

Nr. crt.	Soluții de modernizare	Material	Grosime strat (cm)
1.	Utilizarea materialelor eficiente energetic pentru realizarea zidăriei cu Bca tip Ytong A+	Bca tip Ytong A+	40
2.	Izolație termică a grinzilor și stălpilor pe exterior, cu fasii din BCA tip Multipor cu grosimea de 10 cm, pînă la fața zidăriei utilizate pentru pereți	Bca tip Multipor Ytong	10



3.	Realizarea peretilor din dreptul ferestrelor cu zidarie din Ytong A+ cu grosimea de 15cm si un strat de vata minerala in grosime de 15cm, protejata spre exterior de un strat din alucobond	Zidarie din Ytong A+ si vata minerala, in grosime de 15cm	10+15
4.	Izolarea termica a terasei necirculate aferenta etajului 3, cu un strat din polistiren extrudat, hidroizolatie cu / sau o sapa din beton de 6cm, slab armata	Polistiren extrudat XPS 25cm	25
6	Izolarea terasei circulante et. 2 si gang cu un strat din vata minerala, intrados, in grosime de 25cm.	Vata minerala 25cm	25
5.	Izolarea conturului ferestrelor, la exterior, cu un strat din polistiren extrudat in grosime de 2 cm	Polistiren extrudat 2cm	2
7.	Izolarea placii pe sol intrados cu un strat din polistiren extrudat in grosime de 10cm - XPS	Polistiren extrudat XPS 10cm	10
8.	Izolarea peretilor exteriori ai subsolului si ai soclului cu un strat din polistiren extrudat in grosime de 8cm	Polistiren extrudat XPS 8cm	8
9.	Izolarea terasei circulabile a centalei termice cu un strat din polistiren extrudat, hidroizolatie si dale din piatra.		
9.	-Tamplarie termopan cu rama din aluminiu sau PVC, cu 3 randuri de geam, din care unul Low-e; -Pereti cortina cu 3 randuri de sticla.		
10.	- Utilizarea unor cazane de incalzire in condensatie; - Introducerea intre radiatoare si pereti a unor folii izolatoare SealAir; - Utilizarea robinetilor termostutati in toate salile; - Utilizarea aparatelor electrice pentru uscarea mainilor in toate salile in care sunt lavoare ; - Utilizarea bateriilor sanitare cu senzori de proximitate; - Montarea dispozitivelor tip "autoflow" pentru echilibrarea hidraulica a retelelor interioare; - Amplasarea de panouri solare pentru producerea apei calde si a celor fotovoltaice pentru energie electrica;	-sistem de generare (adaptare la noile conditii); -montare B.E.P.; -panouri solare ptr apa calda si agent termic; -sistem de control automat a fct. instalatiei de prep. apa calda si agent termic in conditiile utilizarii panourilor solare; -robineti termostutati si de tip "autoflow"; -lampi electrice economice; -panouri fotovoltaice;	

Auditor energetic constructii si instalatii grd I (IC)
Dr.ing. Bercea Mihai



Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 16.10.2015

**II.2 INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ „Ambulator Vaslui” – oras Vaslui
Str. Stefan cel mare, nr. 233, jud. Vaslui**

1. Date privind construcția:

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

- ☐ Nr. niveluri: ☐ Subsol, ☒ Demisol, ☒ Parter, ☒ 3Etaje,

- ☐ Nr. de încăperi și spații cu suprafețe utile:

Nr. crt.	Spatiul	Suprafata [mp]
	DEMISOL	
1	Casa scarii	46.16
2	Hol	6.66
3	Cabinet ptr. consultatii	14.76
4	Cabinet medic sef	14.71
5	Hol	14.58
6	Secretariat/ dactilografie documente	6.55
7	Windfang	7.14
8	Hol medicina legala	40.31
9	Cabinet medici	25.83
10	Birou primire cereri taxare	3.25
11	arhiva medicina legala	19.88
12	Hol. G.S.	3.68
13	G.s. B	3.54
14	G.s.F	4
15	Hol medicina legala	42.93
16	Laborator serologie	22.17
17	Sp. primire probe	17.06
18	Camera frigorifica (arhiva probe biologice)	12.23
19	Hol acces	14.56
20	Depozitare subst. biocide	5.32
21	Hol evacuare deseuri	31.57
22	Laborator tanato-chimie	17.23
23	Vestiare	1.2
24	G.s.	2.51
25	S. pt. depozitare reactivi	4.12
26	Cabinet primire probe	10.44
27	Cabinet pt. gcms	8.61
28	Cabinet pt. gchs	7.83
29	Hol compartiment toxicologie	14.53
30	Hol personal medical	75.92
31	S. ptr. Colectare/depozitare tempoarara deseuri	7.87
32	Hol	5.19
33	Casa scarii	41.04
34	Arhiva ambulatoriu	21.58
35	S. pt. depozitare prod. curatenie	4.72
36	S. pt. decontaminare prod. curatenie	3.83
37	Cabinet ptr extractii	13.51
38	Cabinet ptr analize preliminari	11.63
39	Vestiar femei	10.42
40	S. dus +G.S. F	13.48
41	S. dus +G.S. B	13.32

42	Vestiar barbati	10.62
43	Adapost protectie civila	77.32
44	G.s	5.11
45	Hol G.s.	3.22
46	SAS adapost ptr. Protectie civila	8.98
47	Hol	6.93
48	C. scarii	42.62
49	Centrala termica	39.12
50	S. grup electrogen	13.21
51	Spatiu TEG	11.89
	PARTER	
52	C. scarii	52.82
53	Windfang	17.19
54	Cabinet pt. investigatii RADIOLOGICE	20.73
55	Camera de comanda	9.63
56	Cabinet pt investigatii radiologice	21.27
57	Hol	15.48
58	G.s.	2.8
59	Vestiar	3.37
60	Cabinet investigatii imagistice	34.43
61	Camera de comanda	11.85
62	Hol	9.9
63	Hol	26.25
64	G.s.	3.05
65	Vestiar	3.79
66	Camera obscura	7.7
67	Camera pt. citire placi	5.22
68	Spatiu de lucru pt. asistenti	5.93
69	G.s.	1.9
70	Spatiu pt servere	15.15
71	Birou medic coordonator ambulatoriu	17.12
72	Secretariat	21.33
73	Cabinet consultatii expl. Functionale	22.61
74	Hol acces / sp. de asteptare	125.62
75	C. scarii	47.44
76	Spatiu tehnic/ centrala detectie	4.26
79	Spatiu pt depozitare subst. biocide	3.57
80	Hol acces / sp. de asteptare	52.5
81	Hol G.s.	9.19
82	G.s. Femei	10.3
83	G. s. Barbati	10.36
84	Cabinet psihiatrie	20.32
85	Cabinet neuropsihiatrie infantila	23
86	Hol asteptare	14.86
87	Cabinet logopedie	17.4
88	Cabinet psihologie	17.21
89	Casa scarii	51.51
	ETAJ 1	
90	C.S	52.72
91	Hol	56.81
92	Cabinet de consultatii medicina muncii	17.39
93	Cabinet de consultatii medicina interna	18.83
94	Cabinet de consultatii pneumologice	16.3
95	Cabinet de consultatii energetice	16.67
96	S. pt. decontaminare prob. curatenie	3.56
97	S. pt. consultatii alergologice	24.22
98	S. pt. consultatii hematologice	19.5
99	Hol personal medical	26.85
100	sp. depozitare mat. steril	8.65
101	Pct. de recoltare sange ptr. transfuzii	20.44
102	Camera de recoltare	20.84
103	Pct. de depozitare prod. ptr. curatenie	3.86
104	S. pt. consultatii oncologice	17.27

105	S. asteptare	18.56
106	Cabinet pt. consultatii neurologice	27.06
107	C.s.	46.26
108	Montecharge deseuri (pe toata inaltimea)	3.17
109	S. depozitare deseuri sanitare	8.1
110	Lift interior (pe toata inaltimea)	6.61
112	Gol instalatii (pe toata inaltimea)	6.19
113	G.s.	2.52
114	Cabinet explorari fct. neurologice	21.94
115	Sp. depozitare	3.15
116	Vestiar	2.31
117	Gs.	2.52
118	Hol personal medical	3.05
119	Cabinet consultatii reumatologice	16.76
120	Cabinet consultatii ortopedice-traumatologice	17.09
121	Hol	83.09
122	Hol fizioterapie	21.36
123	Sala gimnastica in grup	36.16
124	Sala gimnastica analitica	11.94
125	Birou medic recuperare	11.36
126	S. depozitare	4.95
127	S. depozitare	4.88
128	Vestiar +G.s.+ dus F	6.98
129	Vestiar +G.s.+ dus F	6.99
130	Sala gips	13.77
131	Sala depozitare subst. biocide	7.8
132	Sala terapie persoane operate	39.51
133	Hol	50.93
	ETAJ 2	
134	G.s.	52.05
136	Cabinet consultatii diabet zaharat	17.39
137	Cabinet consultatii nutritie	18.83
138	Hol personal medical	5.11
139	Cabinet consultatii planing familial	25.31
140	Hol	57.35
141	Cabinet consultatii boli metabolice	16.3
142	Hol personal medical	8.74
143	Cabinet consultatii endocrinologice	16.37
144	Cabinet consultatii nefrologice	17.06
145	G.s.	1.95
146	Vestiar	2.46
147	Cabinet consultatii obstetice-ginecologice	29.09
148	Camera de termometrizare / izolator	16.48
149	Camera pt. consultatii pediatrie	24.25
150	Camera pt. consultatii urologie	18.56
151	S. pt. asteptare	61.85
152	C.s.	47.95
153	Hol	85.5
154	Camera pt. consultatii oftamologice	25.23
155	Camera pt. interventii oftamologice	2.94
156	S. pt. dep. material steril	3.15
157	Vestiar	2.31
158	G.s.	2.52
159	Cabinet ptr. consultatii chirurgie	22.57
160	Hol personal medical	3.2
161	Vestiar	2.26
162	G.s.	2.15
163	Sala pt. decontaminare	4.09
164	Cabinet pt. consultatii audiometrie	17.6
165	Hol personal medical	10.2
166	Hol personal medical	3.05
167	Cabinet pt. consultatii ORL	17.67
168	S. pt. dep. prod. de curatenie	3.81

169	Hol chirurgie adulti	7.68
170	S. pt. mici interventii	18.71
171	Sterilizare instrumente	3.64
172	Sterilizare depozitare material	5.3
173	Sala pt mici interventii	20.18
174	Hol chirurgie copii	18.67
175	Pt. de lucru asistenti	22.44
176	Depozitare substante biocide	5.85
177	Hol personal medical	3.55
178	Vestiar	2.42
179	G.s.	2.43
180	Hol	51.51
181	s. pt. depozitare	4.62
182	Cabinet pt. consultatii chirurgie	17.47
ETAJ 3		
183	C.s.	53.06
184	Birou sef serviciu RUNOS	14
185	Birou serviciu RUNOS	22.9
186	Hol serviciu RUNOS	5.5
187	Birou SSM	11.95
188	Birou sef serviciu adm.	14.53
189	Birou mediu	12.39
190	Birou director financiar contabil	12.76
191	Serv. management calit. serv. medicale	28.47
192	Comport. Personal	17.96
193	Of. Juridic	15.87
194	Hol	88.11
195	Birou contabilitate	23.6
196	Birou financiar	20.82
197	Birou achizitii	24.83
198	Cabina lift (exterior) pe toata inaltimea	3.2
199	Registratura	11.74
200	Caserie	10.84
201	Birou registratura	25
202	hol	47.4
203	C.s.	47.59
204	Gs.B	4.59
205	Gs. F	8.8
206	Hol G.s.	5.53
207	G.s.	4.54
208	Hol secretariat	24.21
209	Sala multifunctionala	49.52
210	Oficiu	2.86
211	Birou manager	15.62
212	Birou statistica	25
213	Birou director medical	11.93
214	Birou ingrijiri medicale	11.13
215	Sala sedinte	17.87
216	Birou manager	15.62
217	Oficiu	2.86

□ Volumul total al clădirii: 16295.00[m³]

□ Caracteristici geometrice și termotehnice ale anvelopei:

Tip elem. de construcție	Tip elem. de constructie	Suprafata [m ²]
Pereți ext.NORD supraterrani (zidarie)	BCA tip Ytong A+ 40cm	175.35
Pereți ext.NORD supraterrani (b. armat)	beton armat 20cm	52.67
Pereți ext.NORD subterani (b. armat)	beton armat 20cm	16.40
Pereți ext.NORD subterani (b. armat)	beton armat 40cm	12

Pereti ext.SUD supraterani (zidarie)	BCA tip Ytong A+ 40cm	197.11
Pereti ext.SUD supraterani (beton armat)	beton armat 20cm	23.73
Pereti ext.SUD subterani (beton armat)	beton armat 20cm	53.42
Pereti ext.EST supraterani (zidarie)	BCA tip Ytong A+ 40cm	582.61
Pereti ext.EST supraterani (beton armat)	beton armat 20cm	86.39
Pereti ext.ESTsubterani (beton armat)	beton armat 20cm	164.81
Pereti ext.VEST supraterani (zidarie)	BCA tip Ytong A+ 40cm	587.560
Pereti ext.VEST supraterani (beton armat)	beton armat 20cm	167.26
Pereti ext.VEST subterani (beton armat)	beton armat 20cm	83.99
Pereti ext.VEST supraterani (beton armat)	beton armat 40cm	22.310
Pereti ext.VEST subterani (beton armat)	beton armat 40cm	34.600
Pereti gang	BCA tip Ytong A+ 40cm	111.86
Placa pe sol (subsol)	beton armat 10cm	870
Placa pe sol (lift)	beton armat 10cm	8.37
Placa pe sol (centrala termica)	beton armat 10cm	67
Planseu terasa	beton armat 17cm	999
Planseu gang	beton armat 17cm	93.7
Tamplarie ext. N (in zidarie Ytong)	Ferestre+uși term. PVC	140.93
Tamplarie ext. S (in zidarie Ytong)	Ferestre+uși term. PVC	150.04
Tamplarie ext. E (in zidarie Ytong)	Ferestre+uși term. PVC	338.56
Tamplarie ext. E (zid din beton armat)	Ferestre+uși term. PVC	16.12
Tamplarie ext. V (in zidarie Ytong)	Ferestre+uși term. PVC	388.90
Tamplarie ext. V (zid din beton armat)	Ferestre+uși term. PVC	14.74
Total arie anvelopa		5459.430

□ Indice de compactitate al clădirii, $S_E / V = 0.335 \text{ m}^{-1}$

2. – Date privind instalatiile:

➤ Date privind instalația de încălzire interioară:

- Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
 - ☒ Sursă proprie cu combustibil: gaz metan
 - ☐ Centrală termică de cartier
 - ☐ Termoficare – punct termic central
 - ☐ Termoficare – punct termic local
 - ☐ Altă sursă sau sursă mixtă:
- Tipul sistemului de încălzire:
 - ☐ Încălzire locală cu sobe,
 - ☒ Încălzire centrală cu corpuri statice
 - ☐ Încălzire centrală cu aer cald,
 - ☐ Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
 - ☐ Alt sistem de încălzire

• Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:

Nr. crt.	Tipul de radiator	Puterea termica/tip. rad. [w]	Nr.buc.	Puterea totala [w]
1	R33 300x400	252	3	756
2	R33 300x500	315	4	1260
3	R33 450x400	345	9	3105
4	R33 450x500	432	1	432

5	R33 450x600	518	2	1036
6	R33 600x400	434	6	2604
7	R33 600x500	543	7	3801
8	R33 600x600	651	10	6510
9	R33 600x700	760	5	3800
10	R33 600x800	868	1	868
11	R33 600x900	977	10	9770
12	R33 600x1000	1085	14	15190
13	R33 600x1100	1194	10	11940
14	R33 600x1200	1302	10	13020
15	R33 600x1400	1519	10	15190
16	R33 600x1500	1736	1	1736
17	R33 600x1600	1818	5	7272
18	R33 600x1700	1925	2	3850
19	R33 600x2000	2170	4	8680
20	R33 600x2300	2496	2	4992
21	R33 600x2600	2821	1	2821
22	R33 900x700	1061	1	1061
23	R33 900x800	1213	7	8491
24	R33 900x900	1364	19	25916
25	R33 900x1000	1516	14	21224
26	R33 900x1100	1668	13	21684
27	R33 900x1200	1819	9	16371
28	R33 900x1400	2122	29	61538
29	R33 900x1600	2426	10	24260
30	R33 900x1800	2729	22	60038
31	R33 900x2000	3032	16	48512
32	R33 900x2300	3487	2	6974
33	R33 900x2600	3942	1	3942

Tip distribuție a agentului termic de încălzire:

- ☐ inferioară
☐ superioară
☒ mixtă

• Racord la sursa centralizată de căldură:

- ☐ racord unic, ☒ multiplu
☐ diametru nominal: 6"
☒ contor de căldură:

• Elemente de reglaj termic și hidraulic:

- ☐ - la nivel de racord între centrala și rețeaua de distribuție robinetii sunt în stare bună de funcționare (noi).
☐ - robinetii locali noi

• Elemente de reglaj termic și hidraulic, la nivelul corpurilor statice (noi):

- ☐ Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale (noi);
☐ Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale;
☐ 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:
Rețeaua de distribuție este amplasată la nivelul subsolului.
- 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 (noi);
 - ☐ Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, mai devreme de trei ani;
 - ☐ Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, cu mai mult de trei ani în urmă
- Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire:
 - ☐ Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale (conf. proiect.),
 - ☐ Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora sau nu sunt funcționale,

2.3 Date privind instalația de apă caldă menajeră:

- Sursa de energie pentru prepararea apei calde menajere:
 - ☒ Sursă proprie cu: (gaz metan)
 - ☐ Centrală termică de cartier,
 - ☐ Termoficare
 - ☐ Termoficare – punct termic local
 - ☐ Altă sursă sau sursă mixtă
- Tipul sistemului de preparare a apei calde menajere:
 - ☐ Din sursă centralizată;
 - ☐ Centrală termică proprie;
 - ☒ Boiler de acumulare ;
 - ☐ Preparare locală cu aparat de tip instant a.c.m.;
 - ☐ Preparare locală pe plită;
 - ☐ Alt sistem de preparare a.c.m.:

Puncte de consum - a.c.m. / a.r.: 81/ 112

Numărul de obiecte sanitare pe tipuri:

Lavoare	75
Vase WC	30
Pisoare	1
Dușuri	6
Spălător	0

Racord la sursa centralizată de căldură: PPR Φ 75[mm]

Conducta de recirculare a a.c.m.:

☐ funcțională, ☐ nu funcționează, ☒ nu există

Contor de căldură general : Da

Debitmetre la nivelul punctelor de consum:

☒ există, ☐ parțial, ☐ peste tot

2.4 – Date privind instalatia de climatizare, ventilare

Pentru climatizarea fiecarui nivel a spitalului se propune cate o centrala de tratare a aerului: $L=12000 \text{ [m}^3/\text{h]}$. Un chiller de 350 [kW] va deservi cele cinci centrale, (cate una pentru fiecare nivel).

Pentru climatizarea blocului operator se propune o centrala de tratare a aerului: $L=8000 \text{ [m}^3/\text{h]}$ si de un chiller de 30 [kW]. Transferul termic se va realiza printrun numar de 100 ventilatoare cu puterea de 2[kw], montate in plafon.

Doua ventilatoare vor deservi instalatia de desfumare: $L=4500 \text{ [m}^3/\text{h]}$;

2.5. Instalatia de iluminat

Cladirea este in faza de proiect. Consumurile specifice au fost adoptate conform normativelor in vigoare. Iluminatul artificial este realizat cu ajutorul corpurilor de iluminat cu tuburi fluorescente, dotate cu balasturi electronice, dar si cu lampi cu LED.

Alimentarea cu energie electrica se va realiza de la rețeaua strala.

Nr.crt	Tipul de corp de iluminat	Puterea electrica/corp [w/corp iluminat]	Nr. buc	Puterea totala/tip de corp [w]
1	CIL5/1x18-corp de iluminat 1x18w circuitul "Vital	18	238	4284
2	CIL5/1x18-corp de iluminat 1x18w circuitul "Normal	18	182	3276
3	CIL1/1x36-corp de iluminat 1x36w LED circuitul "Normal"	36	463	16668
4	CIL2/2x36-corp de iluminat 2x36 circuitul "Normal"	72	29	2088
5	CIL4/1x30- corp de iluminat tip spot incastat arhitectural 30w, circuitul "Normal"	30	73	2190
6	CIL6/2x36w-corp de iluminat tip LED circuitul "VITAL"	72	16	1152
7	CIL7 -1X18W -ILUMINAT continuat lucru zone tehnice, 1x18W	18	15	270
8	CIL8 - corp de iluminat tip siguranta fuorescent 1x8W, permanent, montaj aparent, cu autonomie 1h, inscriptionat conform locului de montaj(EXIT)	8	251	2008
9	CIL9 - corp de iluminat tip siguranta fuorescent 6X0.1W, permanent, montaj aparent, cu autonomie 1h, inscriptionat conform locului de montaj(H)	0.6	14	8.4
				31944.4

Corpul de cladire va mai dispune si de urmatoorii consumatori de energie electrica, necesari procesului de invatamant.

Nr.crt	Tipul de echipament	Puterea electrica pe tip de consumator	Nr. buc	Putere totala pe tip de consumator

		[w]		[w]
1	Pachet hardware unitate PC + monitor	500	20	10000.00
2	Imprimante	650	6	3900
3	Instalati pentru imagistica	3000	2	6000./00
4	Uscatoare electrice pentru maini	500	30	15000.00
5	Motoare ventiloconvectoare	180	100	18000.00
			Total =	46900.00

Auditor energetic pentru clădiri si instalații grd. I

dr.ing. Mihai Bercea

Ștampila și semnătura

