

*Observatie:*

*In cazul in care gradientul de temperatura  $t_i - t_f < 0$ , primul termen din relatia de mai sus se va neglija.*

Unde:

$S_p = S_{pd} + p \times h$  – suprafata cumulata a pardoselii si a peretilor aflati sub nivelul solului  $\rightarrow [m^2]$ ;

$S_{pd}$  – suprafata pardoselii  $\rightarrow [m^2]$

$p$  – lungimea conturului peretilor in contact cu solul  $\rightarrow [m]$

$h$  – cota pardoselii sub nivelul solului  $\rightarrow [m]$

$S_{bc}$  – suprafata unei benzi cu latimea de 1[m], situata de-a lungul conturului exterior al suprafetei  $S_p \rightarrow [m^2]$ ;

$S_{bcj}$  – suprafata unei benzi cu latimea de 1[m], situata de-a lungul conturului ce corespunde spatiului invecinat, care are temperatura interioara  $t_{ej} \rightarrow [m^2]$ ;

$R_p$  – rezistenta termica cumulata a pardoselii si a stratului de sol cuprins intre pardoseala si panza de apa freatica  $\rightarrow [m^2K/W]$ ;

$$R_p = \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i} \rightarrow [m^2K/W]$$

$\delta_i$  – grosimea straturilor luate in considerare  $\rightarrow [m]$ ;

$\lambda_i$  – coeficientul de conductivitate termica a fiecarui strat component al elementului de constructie  $\rightarrow [W/mK]$

$R_{bc}$  – rezistenta termica a benzii de contur, la trecerea caldurii prin sol si pardoseala catre aerul exterior  $\rightarrow [m^2K/W]$ ;

$t_f$  – temperatura solului (apei freactice), considerata  $+10[^\circ C]$  pentru toate zonele climatice ale tarii  $\rightarrow [^\circ C]$ ;

$t_{ej}$  – temperatura interioara conventionala de calcul pentru incaperile alaturate  $\rightarrow [^\circ C]$ ;

$m_s$  – coeficientul de masivitate termica al solului, care se determina grafic, in functie de adancimea panzei de apa freatica  $H$  si adancimea  $h$  de ingropare a pardoselii  $\rightarrow [^\circ C]$ ;

$n_s$  – coeficient de corectie, care tine cont de conductivitatea termica a solului si cota pardoselii  $h$  sub nivelul terenului si care se determina grafic  $\rightarrow [^\circ C]$ ;

*Sarcina termica necesara incalzirii aerului infiltrat, a fost calculata cu relatia:*

$$Q_i = \max (Q_{i1}, Q_{i2}) \rightarrow [W]$$

In care:

$$Q_{i1} = [n_{ao} \times C_M \times V \times \rho \times c_p \times (t_i - t_e) + Q_u] \times (1 + A_c) \rightarrow [W]$$

$Q_{i1}$  – sarcina termica pentru incalzirea aerului infiltrat prin neetanseitatile usilor si ferestrelor determinata in functie de numarul de schimburi de aer pe ora, schimburi de aer necesare, care rezulta din conditia de confort fiziologic;

$$Q_{i2} = \left\{ C_M \times \left[ E \times \sum (L \times i) \times v^{4/3} \times (t_i - t_e) \right] \times Q_u \right\} \times (1 + A_c) \rightarrow [W]$$

$Q_{i2}$  – sarcina termica pentru incalzirea aerului infiltrat prin neetanseitatile usilor si ferestrelor dependenta de viteza de calcul a vantului;

Unde:

$n_{ao}$  – numarul de schimburi orare de aer necesar in incapere din conditii de confort fiziologic;

$V$  – volumul incaperii  $\rightarrow [m^3]$ ;

$\rho$  – densitatea aerului la temperatura  $t_i \rightarrow [kg/m^3]$ ;

$c_p$  – caldura masica specifica, la presiune constanta a aerului si temperatura  $t_i \rightarrow [J/kgK]$ ;

$E$  – factor de corectie, dependent de inaltimea cladirii  $\rightarrow [-]$ ;

$i$  – coeficient de infiltratie al aerului prin rosturi  $\rightarrow [-]$ ;

$L$  – lungimea rosturilor ferestrelor sau usilor exterioare  $\rightarrow [m]$ ;

$v^{4/3}$  – viteza de calcul a vantului  $\rightarrow [m^{4/3}/s^{4/3}]$ ;

**Zona Eoliana IV  $\rightarrow v^{4/3} = 6.35 [m^{4/3}/s^{4/3}]$**

$$Q_u = 0,36 \times S \times n \times (t_i - t_e) \times C_M \rightarrow [W]$$

$Q_u$  – sarcina termica pentru incalzirea aerului patruns la deschiderea usilor exterioare (la intrarea / iesirea din cladire)  $\rightarrow [W]$ .

Sarcina termica pentru incalzirea aerului patruns la deschiderea usilor exterioare, se ia in considerare numai in cazul incaperilor cu usi care se deschid frecvent

Unde:

$n$  – numarul deschiderilor usilor exterioare intr-o ora, care depinde de specificul cladirii;

$S_u$  – suprafata usilor exterioare care se deschid  $\rightarrow [m^2]$ ;

#### DIMENSIONAREA INSTALATIEI DE INCALZIRE CU ALEGEREA SISTEMELOR DE INCALZIRE

S-a optat pentru un sistem de incalzire cu ventiloconvectoare ( sistem 4 tevi ) , acestea avand baterii independente de incalzire /racire , respectiv corpuri de incalzire statice ( radiatoare cu elemente din aluminiu ) pentru oficiu si grup sanitar de la subsol , de asemenea la subsol sunt prevazute ventiloconvectoare( sistem cu 2 tevi ) , numai incalzire . Ca agenti termici pentru incalzire /racire vom avea : - apa calda 65/50°C , respectiv apa racita 7/12°C , acestia fiind asigurati de centrala proprie situata in alt corp de cladire / chillerul pozat in exterior.

Corpurile de incalzire , au fost dimensionate si alese pe baza necesarului de caldura, rezultat pentru fiecare incapere, afectat cu un coeficient de corectie in functie de temperatura agentului

termic si temperatura interioara a incaperii respective – pentru *cladirea abordata in prezenta documentatie* .

Calculul necesarului de caldura s-a facut cu un program specializat , rezultatele fiind prezentate in anexele la prezentul breviar de calcul . Puterile instalate si repartitia sistemelor de incalzire sunt prezentate in tabelul de mai jos .

Atat puterile de incalzire / cat si sarcina frigorifica , instalate si tipul fiecarui corp de incalzire/racire , sunt marcate pe planurile ce insotesc prezenta documentatie;

**Pentru incalzire/racire etaj**

ETAJ							
Nr.crt	Denumire incapere	Temperatura inst. iarna	Sarcina termica necesara [W]	Sarcina termica instalata [W]	Temperatura inst. vara	Sarcina frigorifica instalata [W]	Tip corp incalzire/racire
E102	Hol + casa scarii	20°	3.542	3.344	26°	1.574	2 x FRD 1200
E103	Expozitie permanenta	20°	7.366	8.196	26°	3.860	2 x FRD 2400
E104	Expozitie permanenta	20°	2.888	3.344	26°	1.574	2 x FRD 1200
E105	Expozitie permanenta	20°	4.594	5.740	26°	5.760	2 x IWC44
E106+ E107	Expozitie permanenta+ Interior locuinta burgheza	20°	1.670	3.182	26°	1.497	2xFRD 800; 1xFRD1200
E108	Expozitie permanenta	20°	2.203	3.560	26°	3.440	2 x IWC34
E109	Expozitie permanenta	20°	1.282	1.780	26°	1.720	1 x IWC34
E110	Expozitie permanenta	20°	6.135	6.280	26°	5.200	2 x IWC44
E111	Hol	20°	3.186	3.344	26°	1.574	2 x FRD 1200
E112	Sala experimentara	20°	2.122	2.870	26°	2.880	1 x IWC44
E113	Hol	20°		1.950	26°	1.880	1 x IWC34
E115	Expozitie permanenta	20°	1.804	1.950	26°	1.880	1 x IWC34
E116	Expozitie permanenta	20°	1.637	1.950	26°	1.880	1 x IWC34
E117	Expozitie permanenta	20°	8.376	7.800	26°	7.520	4 x IWC34
E119	Expozitie permanenta	20°	4.062	3.900	26°	3.760	2 x IWC34
E120	Expozitie permanenta	20°	3.391	3.560	26°	3.440	2 x IWC34
E121	Expozitie permanenta	20°	4.477	5.740	26°	5.760	2 x IWC44
TOTAL ETAJ			58.735	68.490		55.199	conf Breviar de calcul



Pentru incalzire/racire parter

PARTER							
Nr.crt	Denumire incapere	Temperatura inst. iarna	Sarcina termica necesara [W]	Sarcina termica instalata [W]	Temperatura inst. vara	Sarcina frigorifica instalata [W]	Tip corp incalzire/racire
P01	Foaier	20°	3.516	6.686	26°	3.148	2 x FRD 2000
P02	Casa scarii	20°	2.649	3.343	26°	1.574	1 x FRD 2000
P04	Expozitie permanenta	20°	1.289	1.780	26°	1.720	1 x IWC 34
P05	Expozitie permanenta	20°	1.593	1.780	26°	1.720	1 x IWC 34
P07	Expozitie permanenta	20°	2.072	1.950	26°	1.880	1 x IWC 34
P08	Expozitie permanenta	20°	3.866	3.900	26°	3.760	2 x IWC34
P10	Expozitie permanenta	20°	929	1.780	26°	1.720	1 x IWC 34
P11	Expozitie permanenta	20°	1.394	1.780	26°	1.720	1 x IWC 34
P12	Expozitie permanenta	20°	1.722	1.780	26°	1.720	1 x IWC 34
P13	Expozitie permanenta	20°	2.593	3.560	26°	3.440	2 x IWC 34
P14+ P15	Expozitie permanenta	20°	5.048	5.340	26°	5.160	3 x IWC 34
P16	Expozitie permanenta	20°	1.838	3.560	26°	3.440	2 x IWC 34
P17	Expozitie permanenta	20°	3.564	3.560	26°	3.440	2 x IWC 34
P19	Expozitie permanenta	20°	1.455	1.780	26°	1.720	1 x IWC 34
P21	Casa scarii	20°	946	1.780	26°	1.720	1 x IWC 34
P22	Expozitie permanenta	20°	7.533	7.800	26°	7.520	4 x IWC 34
P23	Expozitie permanenta	20°	1.264	3.560	26°	3.440	2 x IWC 34
P24	Expozitie permanenta	20°		1.780	26°	1.720	1 x IWC 34
TOTAL PARTER			43.271	57.499		50.562	conf Breviar de calcul

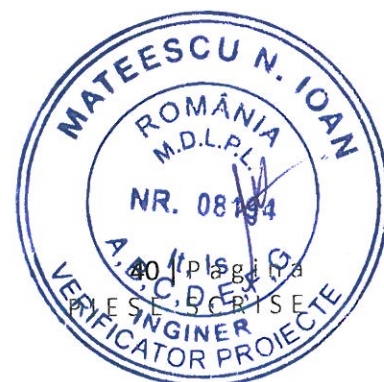


Pentru incalzire subsol

SUBSOL					
Nr.crt	Denumire incapere	Temperatura inst. iarna	Sarcina termica necesara [W]	Sarcina termica instalata [W]	Tip corp incalzire
S01	Hol	20°	1.618	2.022	2 x FRC 800
S02	Punct info	20°	1.588	1.305	1 x FRC 1200
S03	Casa de bilete	20°	968	1.305	1 x FRC 1200
S05	G.S.B.	18°	423	600	1 x AL 600/100 - 4
S06	G.S.F.	18°	642	900	1 x AL 600/100 - 6
S08	Oficiu	18°	544	600	1 x AL 600/100 - 4
S11	Camera experimentara	20°	1.383	1.305	1 x FRC 1200
S13	Expozitie Liviu Rebreanu	20°	1.112	1.305	1 x FRC 1200
S15	Expozitie Liviu Rebreanu	20°	862	1.305	1 x FRC 1200
TOTAL SUBSOL			9.140	10.647	conf Breviar de calcul

Necesarul total de caldura pentru incalzirea cladirii , respectiv climatizarea ( racirea cladirii )

	Sarcina termica instalata [W]	Sarcina frigorifica instalata [W]
TOTAL ETAJ	68.490	55.199
TOTAL PARTER	57.499	50.562
TOTAL SUBSOL	10.647	-
TOTAL	136.636 W	105.761 W



### Puterea necesara pentru preparare acm

Prepararea acm se va face intr-un boiler cu serpentina interioara avand un volum de 150 l , ca urmare puterea termica consumata pentru preparare acm la 45 grC , va fi  $Q_{acm} = 25KW$  ( astfel fiind asigurata productia de apa calda de 715 l/h = 0.715 mc/h ( vezi necesar apa calda instalatii sanitare ), rezulta  **$Q_{acm} = 25.000 W$**

### DIMENSIONAREA CONDUCTELOR

Dimensionarea conductelor s-a facut in functie de vitezele economice ( $v_{ec}$ ) de curgere a apei calde prin conductele instalatiei, in conformitate cu Normativul I13 – 2015.

Calculul de dimensionare a conductelor are drept scop o echilibrare cat mai buna a retelei, prin alegerea corecta a diametrelor acestora – in vederea functionarii in conditii optime a instalatiei, precum si determinarea pierderilor de presiune.

Pierderile de presiune au fost determinate cu relatia:

$$\Delta p = \sum (R \times l + Z)_i \rightarrow [Pa]$$

Unde:

$\sum (Rl+Z)_i$  – pierderea de presiune pe tronsonul i, de diametru d;

R – pierderea de presiune, liniara medie; aceasta a fost determinata in functie de viteza economica impusa ( $v_{ec}$ )  $\rightarrow [m/s]$  si de debitul de caldura (Q)  $\rightarrow [kW]$  vehiculat prin tronsonului i  $\rightarrow [Pa/m]$ ;

l – lungimea tronsonului "i"  $\rightarrow [m]$ ;

Z – pierderea locala de presiune pe tronsonul i  $\rightarrow [Pa]$ ,

$$Z = \frac{v^2}{2 \times g} \times \sum \xi \rightarrow [-]$$

Unde:

v – viteza cu care este vehiculat agentului termic prin tronson  $[m/s]$ ;

$g = 9,81 [m/s^2]$  – acceleratia gravitationala;

$\sum \xi$  – suma coeficientilor de rezistenta locala de pe tronsonul i.

Diametrele conductelor rezultate in urma calculului, pentru instalatia de incalzire, au fost marcate pe plansele ce insotesc prezenta documentatie.

### DETERMINAREA PUTERII TERMICE INSTALATE IN CENTRALA TERMICA

In cele ce urmeaza vom trata determinarea puterii ce va trebui asigurata de centrala termica , respectiv a cazanelor existente in alt corp de cladire .

Puterea termica – disponibilul de putere termica in centrala termica existenta , a fost calculata cu urmatoarea relatie:

$$Q_{CT} = Q_i + Q_{acm} + Q_v + Q_T \rightarrow [W]$$

In care:

$Q_i$  – necesarul de caldura pentru incalzirea cladirii  $\rightarrow [W]$





$Q_{accm}$  – necesarul de caldura pentru prepararea apei calde de consum menajer  $\rightarrow [W]$

$Q_V$  – necesarul de caldura pentru ventilare - climatizare  $\rightarrow [W]$

$Q_T$  – necesarul de caldura pentru consumatori tehnologici  $\rightarrow [W]$

In urma efectuarii calculului, au rezultat urmatoarele valori:

rezulta :

$Q_i = 136,636 [kW]$ - necesar pentru incalzire

$Q_{accm} = 25,00 [kW]$ - necesar pentru productie acm

$Q_V = 75,90 [kW]$ - necesar pentru ventilare , rezulta

$Q_{CT} = 237.54 [kW]$

Puterea termica a cazanelor se calculeaza cu urmatoarea relatie:

$$P_{cz} = \frac{Q_{CT}}{\eta_l \times n} \rightarrow [W]$$

In care:

$\eta_l = (70...90) [\%]$  – randamentul instalatiei, calculat cu relatia:

$$\eta_l = \eta_{cz} \times \eta_{RT} \times \eta_E \rightarrow [\%]$$

$\eta_{cz} = (85 ..106.6) [\%]$  – randamentul cazanului

$\eta_{RT} = 90 [\%]$  – randamentul retelei de transport a agentului termic

$\eta_E = (90...95) [\%]$  – randamentul de exploatare

$n$  – numarul de cazane

In urma efectuarii calculului, au rezultat urmatoarele valori:

$P_{cz} = 237.5 / 2 \times 0.91 = 130.5 \text{ KW}$  ; plecad de la considerentele ca puterea maxima pentru ventilatie poate fi 75.90 KW pentru cladirea muzeului, se poate considera  $P_{CZ \max} = 131 \text{ KW}$  ,

Astfel  $P_{CZ} = 2 \times 131 \text{ KW} = 262 \text{ KW}$  – astfel din totalul instalat existent , 262 Kw vor fi necesari pentru incalzirea / climatizarea cladirii muzeului

$P_{\max \text{ instalata existenta}} = 2 \times 550 \text{ KW} = 1100 \text{ KW}$  , in centrala termica existenta prin doua cazane tip ECODENSE 550 , din aceasta 23,82% ( aproximativ 24% ) , se v-a utiliza pentru cladirea luata in considerare in prezenta documentatie

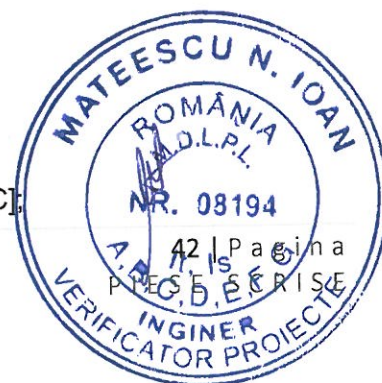
### DIMENSIONAREA POMPELOR DE CIRCULATIE A APEI CALDE

Debitul de apa calda, vehiculat de pompele de recirculatie, a fost calculat cu urmatoarea relatie:

$$\dot{V} = \frac{Q_{\text{instalata}}}{\rho_m \times c_p \times (t_{\text{tur}} - t_{\text{retur}})} \rightarrow [m^3/h]$$

Unde:

$\rho_m = 977,80 [kg/m^3]$  – densitatea medie a apei la temperatura  $t_m = 70 [^\circ C]$





$\Delta t = 20 [^{\circ}\text{C}]$  – diferența dintre temperatura de ducere și cea de întoarcere, a agentului termic;

$c_p = 4,187 [\text{kJ/kg K}]$  – căldura masică a agentului termic;

*Înălțimea de pompare, a fost calculată cu relația:*

$$H_p = \sum (R \times l + Z)_i - H_{T\text{coloana}} \rightarrow [\text{Pa}]$$

Unde:

$H_{T\text{coloana}}$  – înălțimea termică a coloanei ce alimentează ultimul consumator  $\rightarrow [\text{mH}_2\text{O}]$

$$H_{T\text{coloana}} = 0,50 \times (\rho_i - \rho_d) \times g \times h^* \rightarrow [\text{Pa}]$$

$\Delta \rho = 12,47 [\text{kg/m}^3]$  – diferența de densitate între apa de pe turul instalației și apa de pe retur

$g = 9,81 [\text{m/s}^2]$  – accelerația gravitațională;

$h^*$  – înălțimea maximă a coloanei de alimentare cu agent termic, măsurată de la baza coloanei, până la axa orizontală de simetrie a aparatului cel mai sus situat  $\rightarrow [\text{m}]$

În urma calculului, au rezultat, pentru pompele de vehiculare a agentului termic, caracteristicile fiind indicate în Fișele tehnice

P1 cu :  $Q=3.00 \text{ mc/h}$  ,  $H=3.50 \text{ mca}$  , pompa încălzire în serpentina boilerului

P2 cu :  $Q= 4.50 \text{ mc/h}$  și  $H=8.50 \text{ mca}$  – pompa ramura CTA1 -încălzire, cu turatie variabilă

P3 cu :  $Q=6.40 \text{ mc/h}$  ,  $H=13.50 \text{ mca}$  , - pompa în circuitul C1 –încălzire , cu turatie variabilă

P4 cu :  $Q= 4.50 \text{ mc/h}$  și  $H=8.50 \text{ mca}$  – pompa ramura CTA2 -încălzire, cu turatie variabilă

P5 cu :  $Q=8.80 \text{ mc/h}$  ,  $H=11.0 \text{ mca}$  , pompa ramura C2 -încălzire, cu turatie variabilă

P6 cu :  $Q= 2.0 \text{ mc/h}$  ,  $H=5.80 \text{ mca}$  , pompa circuitul subsol -încălzire col 2, cu turatie variabilă.

P7 cu  $Q=8.0 \text{ mc/h}$  ,  $H=14.0 \text{ mca}$  , pompa circuitul CTA1 racire cu turatie variabilă .

P8 cu  $Q=14.0 \text{ mc/h}$  ,  $H=16.0 \text{ mca}$  , pompa circuitul C1 racire cu turatie variabilă .

P9 cu  $Q=8.0 \text{ mc/h}$  ,  $H=12.0 \text{ mca}$  , pompa circuitul CTA2 racire cu turatie variabilă .

P10 cu  $Q=14.0 \text{ mc/h}$  ,  $H=12.0 \text{ mca}$  , pompa circuitul C2 racire cu turatie variabilă .

P11 cu  $Q=27.0 \text{ mc/h}$  ,  $H=2.4 \text{ mca}$  , pompa în primarul schimbătorului SCH , racire cu turatie variabilă .

## DIMENSIONAREA VASELOR DE EXPANSIUNE INCHISE

Volumul total al vasului de expansiune inchis, a fost calculat cu relatia :

$$V = 1,10 \times \Delta V \times \left( \frac{p_{\max}}{p_{\max} - p_{\min}} \right) \rightarrow [\text{litri}]$$

In care :

$\Delta V$  – volumul apei rezultat din dilatare  $\rightarrow$  [litri]

$$\Delta V = V_{\text{inst}} \times \left( \frac{v_m}{v_{10^\circ\text{C}}} - 1 \right) \cong 0,04 \times V_{\text{inst}} \rightarrow [\text{litri}]$$

$V_{\text{inst}}$  – volumul de apa din instalatie  $\rightarrow$  [litri]

$V_{\text{inst}} \cong (8,5 \dots 12) [\text{litri}] / 1000 [\text{Watt}]$  – instalatii de incalzire cu radiatoare din otel  $\rightarrow$  [litri]

$v_{tm} \cong v_{60^\circ\text{C}} = 1,0171 \times 10^{-3} [\text{m}^3/\text{kg}]$  – volumul specific al apei la temperatura medie de regim

$v_{10^\circ\text{C}} = 1.0004 \times 10^{-3} [\text{m}^3/\text{kg}]$  – volumul specific al apei la temperatura de 10  $^\circ\text{C}$

$p_{\min}$  – presiunea absoluta minima in vasul de expansiune inchis, necesara mentinerii apei reci in instalatia rece, la o cota care sa depaseasca punctul cel mai inalt al acesteia  $\rightarrow$  [bara]

$p_{\min} = \rho \times g \times \Delta h \rightarrow [\text{Pa}] = \rho \times g \times \Delta h \times 10^{-5} \rightarrow [\text{bar}] = \rho \times g \times \Delta h \times 10^{-5} + 1 \rightarrow [\text{bara}]$   
Unde:

$\rho \cong 1000 [\text{kg}/\text{m}^3]$  – densitatea apei reci

$g = 9.81 [\text{m}/\text{s}^2]$  – acceleratia gravitationala;

$\Delta h$  – diferenta de inaltime intre inaltimea la care se afla cel mai sus plasat consumator si baza vasului de expansiune inchis  $\rightarrow$  [m]

$p_{\max}$  – presiunea absoluta maxima in instalatie, determinata de rezistenta elementelor componente ale instalatiei  $\rightarrow$  [bara].

In urma efectuarii calculului de dimensionare a vaselor de expansiune, a rezultat:

### **Vas de expansiune VE1**

$$\Delta v = V_i \beta (t_f - t_i)$$

$V_i$  = volumul de apă conținut de întreaga instalație

$\beta = 0,465 \times 10^{-3}$  ;  $t_i = 10^\circ\text{C}$  ;  $p_{\min} = 1.2 \text{ bar}$  ;  $p_{\max} = 4.0 \text{ bar}$

$$t_f = \frac{td + ti}{2} = 65 + 50/2 = 57.5^\circ\text{C}$$

$$V_i = 2886 \text{ l}$$

$$\Delta v = 2886 \times 0,465 \times 10^{-3} \times 47.5 = 63.74 \text{ l}$$

$$V_{\text{vas VE1}} = 1.1 \times 63.74 \times 1.4286 = 100.17 \text{ l}$$

pe returul cazanelor se va monta un vas de expansiune de tip inchis cu membrana , avand  $V=150 \text{ l}$  , astfel **VE1=150 l**;

#### **Vas de expansiune pentru apa racita**

$$\Delta v = V_i \beta (t_f - t_i)$$

#### **Vas de expansiune pentru apa racita**

$$\Delta v = V_i \beta (t_f - t_i)$$

$V_i$ =volumul de apă conținut de întreaga instalație

$\beta = 0,32 \times 10^{-3}$  ;  $t_i = 7^\circ\text{C}$  ;  $P_{\min} = 1.2 \text{ bar}$  ;  $P_{\max} = 4.0 \text{ bar}$

$$t_f = \frac{t_d + t_i}{2} = 23.5^\circ\text{C}$$

$$V_i = 2318 \text{ l}$$

$$\Delta v = 12.24 \text{ l}$$

$$V_{\text{vas VE1}} = 1.1 \times 12.24 \times 1.4286 = 19.23 \text{ l}$$

Intre BR si SCH se va monta un vas de expansiune de tip inchis cu membrana , avand  $V=50 \text{ l}$  **VE2 = 50 l**

#### DIMENSIONAREA DISTRIBUTORULUI COLECTORULUI

- Pentru incalzire

Diametrul  $dD$  se determina in functie de debitul de caldura de la centrale si viteza apei in distribuitor.

$$dD = f(\sum Q_{cz}, V)$$

$$dD = 2\sqrt{\sum Q_{cz} \times 10^3 / \pi c \Delta t V}$$

Lungimea  $dD$  se determina in functie de numarul de racorduri amplasate pe aceeasi parte ( $n$ ), elementele de control si diametrul  $dRI$  al rotilor de manevra ale robinetilor.

$$LD = \sum dRI + 100 (n-1)$$

Dimensiunile colectorului sunt aceleasi cu ale distribuitorului.

$$dD1 = 2\sqrt{240 \times 10^3 / 3.14 \times 1.163 \times 15 \times 0.45} = 2 \times 98.67 = 197.34 \text{ mm}$$

$$LD1 = 7 \times 165 + 100 \times 6 = 1155 + 600 = 1755 \text{ mm}$$

Se va realiza distribuitorul si colectorul pentru apa calda din teava  $219 \times 6 \text{ mm}$  (DN200), avand lungimea de 1755 mm cu 2 racorduri DN65, 2 racorduri DN40, un racord 2", un racord 1 1/2", un racord 1" si intrare iesire de DN80 .



- Pentru racire

Diametrul dD se determina in functie de debitul de caldura de la centrale si viteza apei in distribuitor.

$$dD = f(\sum Q_{cz}, V)$$

$$dD = 2\sqrt{\sum Q_{cz} \times 10^3 / \pi c \Delta t V}$$

Lungimea dD se determina in functie de numarul de racorduri amplasate pe aceeasi parte (n), elementele de control si diametrul dRI al rotilor de manevra ale robinetilor.

$$LD = \sum dRI + 100 (n-1)$$

Dimensiunile colectorului sunt aceleasi cu ale distribuitorului.

$$dD2 = 2\sqrt{154 \times 10^3 / 3.14 \times 1.163 \times 5 \times 0.90} = 2 \times 96.86 = 193.61 \text{ mm}$$

$$LD2 = 5 \times 165 + 100 \times 4 = 825 + 400 = 1225 \text{ mm}$$

Se va realiza distribuitorul si colectorul pentru apa racita din teava 219x6 mm(DN200), avand lungimea de 1300 mm cu 2 racorduri DN65, 2 racorduri DN50, un racord 1" si intrare iesire de DN80 .

## **BREVIARE DE CALCUL INSTALATII DE CLIMATIZARE**

La realizarea acestui proiect s-au utilizat urmatoorii parametrii de calcul:

### **BREVIAR DE CALCUL INSTALATIE DE VENTILARE**

La realizarea acestui proiect s-au utilizat urmatoorii parametrii de calcul:

#### 1. Temperaturi si umiditati relative exterioare de calcul:

Temperatura exterioara de calcul corespunzatoare perioadei reci este :  $T_{ei} = -15^\circ\text{C}$

Umiditatea relativa exterioara de calcul corespunzatoare perioadei reci este :  $\phi_{ei} = 86\%$

Temperatura exterioara de calcul corespunzatoare perioadei calde este :  $T_{ev} = +35^\circ\text{C}$

Umiditatea relativa exterioara de calcul corespunzatoare perioadei calde este :  $\phi_{ev} = 45\%$

#### 2. Temperaturi si umiditati relative interioare de calcul vara :

$+24^\circ\text{C}$   $\phi_{iv} = 55\%$

#### 3. Temperatura aerului exterior :

max  $35^\circ\text{C}$  - in regim de vara

min  $-15^\circ\text{C}$  - in regim de iarna

#### 4. Numarul orar de schimburi de aer:

Debitul de aer vehiculat pentru ventilarea spatiilor , reprezinta aproximativ 4 volume pe ora



5. Debitul minim de aer proaspat necesar in conditiile normelor in vigoare de ocuparea spatiilor.

25 mc/h persoana- asigurat prin ventilare mecanica

6. Rezistenta termica a elementelor de constructie care delimiteaza cladirea.

Pentru cladirea ce face obiectul proiectului zidaria : $R=0.9336 -1.36 \text{ m}^2\text{k/w}$

Ferestre exterioare , usi exterioare cu geam termopan:  $R_{\text{minim}} = 0.62 -1.0 \text{ m}^2\text{k/w}$

Banda de contur:  $R = 0.760 \text{ m}^2\text{k/w}$

7. Degajari de caldura totale de la sursele interioare:

Iluminat:  $5-15 \text{ W/mp}$

Oameni:  $130 \text{ W/om}$

***Instalatia de ventilare- climatizare :***

In baza **STAS 6648/1-2 – 1982** si a **Normativului I5-2010**, si tinand seama de exigenta "D cu privire la igiena si sanatatea oamenilor, stipulata in legea nr.10/95, s-au proiectat instalatii de ventilare – c

climatizare pentru spatiile interioare

*Parametrii aerului exterior vara*

Cladirile amplasate in

*Temperatura aerului exterior vara* este conform STAS 6648/2-1982:

$$t_{ev} = t_{em} + Az = 25.7 + 7 = 32.7^{\circ}\text{C} \text{ unde:}$$

$t_{ev}$  – temperatura maxima a aerului exterior din luna iulie

$t_{em}$  – temperatura medie zilnica

$Az$  – amplitudinea oscilatiei zilnice

continutul de umiditate:  $x_{cl} = 11,95 \text{ g/kg}$

*Dupa Normativul I5:*  $t_i < t_e + 5$

unde:  $t_e = t_{ml} + A_z$   $t_{ml}$  - temperatura medie lunara in luna iulie

*Temperatura aerului interior vara conform SR EN 15251:2007 :*

$$t_i = 24^{\circ}\text{C} / 26^{\circ}\text{C}$$

**$Q_{rv} = 153.80 \text{ [kW]}$**  → sarcina de racire pe timp de vara

din care necesar de caldura pentru ventilare –climatizare  **$Q_v = 48 \text{ [kW]}$**



Din tabelele prezentate pentru sarcina frigorifica instalata la fiecare nivel rezulta :

	etaj [kw]	parter [kw]	CTA1+CTA2
<b>Q<sub>iv</sub></b> - pentru racirea cu ventiloconvectoare la treapta de turatie medie	<b>55,199</b>	<b>50,562</b>	-
<b>Q<sub>racire v</sub></b> - pentru ventilare /climatizare maxim tinand seama de prezenta oamenilor	-	-	<b>48,04</b>
<b>TOTAL</b>	<b>55,199</b>	<b>50,562</b>	<b>48,04</b>

**Q instalat total maxim pentru racire si ventilare/climatizare = 153,801 KW**

Q<sub>racire</sub> total =153,801 kW , iar daca consideram gradul de asigurare recomandat 0.90 ;  
 $Q_r = 154 \cdot 0.9 = 138.60 \text{ KW}$

Funcție de recomandarea producătorilor pentru sarcinile de racire calculate se vor lua in calcul urmatorii coeficienti e corectie

Glicol %	10	10	30	40	50
Temperatura de inghet	-3.7	-8.7	-15.3	-23.5	-35.6
Factor de corectie putere de racire	0.99	0.98	0.97	0.96	0.93

Din Tabelele prezentate mai sus rezulta sarcina de racire instalata , acestea avand factori de corectie pentru apa +glicool in secundarul modului hidraulic al chillerului , respectiv pentru temperaturile intrare /iesire apa de 10/5 °C .

**Q<sub>rv</sub> = 138,6 [kW]** → sarcina de racire pe timp de vara 7/12 gr C

Sarcina de racire instalata **Q<sub>iv</sub> = Q<sub>rv</sub> / 0.90**

**Q<sub>racire</sub> = 138,6/0,9 = 154 KW** ,aplicand factorul de corectie cu temperatura se alege un chiller cu puterea nominala de racire P=174,40 KW pentru o temperatura a aerului exterior de 35 gr C si temperatura apa intrare/iesire de 10 / 5 °C, avand in secundarul MH ( modului hydraulic apa ) .

Debitul pompei pentru apa racita din modulul hydraulic

$$G_{\text{evaporator}} = Q_f \cdot 0.86 / \Delta t$$

$$\Delta t_{\text{apa}} = 12 - 7 = 5 \text{ gr C}$$

G<sub>evaporator</sub> min = 174,40\*0.86/5=30 mc/h , iar din diagramele de functionare a modulelor pentru tipul de chiller ales





$\Delta p_{min} = 3.4 \text{ mca}$

Pompa recomandata de producator in fisa tehnica a echipamentului pentru Chillerul cu  $P=174,40 \text{ KW}$  este cu :

$G_{evaporator} = 30 \text{ mc/h}$  ( evaporator water flow )

$\Delta p = 13.60 \text{ mca}$  (pump external static pressure )

$V_{rezervor \text{ acumulare } apa \text{ racita}} = 500 \text{ l}$

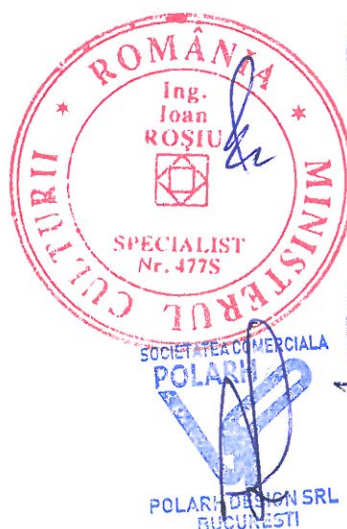
Racorduri hidraulice de 3"

Dimensionarea schimbatorului de caldura se va face cu un program specializat de dimensionare a schimbatorului – fiind prezentat in anexa 38



Intocmit,

Ing. Ioan Rosiu



Calculul necesarului de caldura

Calculul necesarului de caldura al unei incaperi se calculeaza cu relatia:

Calculeaza   $Q=Q_t(1+A/100)+Q_i$

$Q_t$  Pierderea de caldura prin transmisie

$A$  Suma adaosurilor la  $Q_t$

$Q_i$  Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat

Majorare Factor de majorare

Exit

Pierderea de caldura prin transmisie

Pierderea de caldura prin transmisie se calculeaza cu relatia:

Calculeaza   $Q_t=Suma(Q_n) + Q_s$

Element 1 Pierderea de caldura prin elementul 1

Element 2 Pierderea de caldura prin elementul 2

Element 3 Pierderea de caldura prin elementul 3

Element 4 Pierderea de caldura prin elementul 4

Element 5 Pierderea de caldura prin elementul 5

Element 6 Pierderea de caldura prin elementul 6

$Q_s$  Pierderea de caldura prin sol

Exit

### Suma adaosurilor afectate pierderii de caldura prin transmisie:

Calculeaza	9.74041782832	$A = A_o + A_c$
$A_o$	-5	Adaosul pentru orientare
$A_c$	14.7404178283	Adaosul pentru compensarea suprafetelor reci

Exit

### Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat se calculeaza cu relatia

Calculeaza	166.730447132	$Q_i = E \cdot \text{Suma}(i \cdot l) \cdot v^{(4/3)} \cdot (t_i - t_e) + Q_u$
Factorul E	1	Factor de corectie cu inaltimea
i	0.018	Coeficient de infiltratie prin rosturi
	41.68	Lungimea rosturilor
v	4	Viteza de calcul a vintului
		Diferenta de temperatura
$Q_u$	0	Incalzirea aerului patruns la deschiderea usilor

Exit

Anexa 2 – calculul necesarului de caldura pentru incaperea EI19- Expozitie permanenta  
– Intemeierea Tarii Romanesti

Calculul necesarului de caldura

— □ ×

Calculul necesarului de caldura al unei incaperi se calculeaza cu relatia:

Calculeaza	4062.12949756	$Q=Q_t(1+A/100)+Q_i$
Qt	2945.33076923	Pierdere de caldura prin transmisie
A	13.5162867997	Suma adaosurilor la Qt
Qi	188.856396417	Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat
Majorare	1.15	Factor de majorare

Exit

Anexa 3 – calculul necesarului de caldura pentru incaperea EI20- Expozitie permanenta Evul Mediu

Calculul necesarului de caldura

— □ ×


Calculul necesarului de caldura al unei incaperi se calculeaza cu relatia:

Calculeaza	3391.00627674	$Q=Q_t(1+A/100)+Q_i$
Qt	2461.93108974	Pierdere de caldura prin transmisie
A	16.1452295556	Suma adaosurilor la Qt
Qi	89.2855945294	Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat
Majorare	1.15	Factor de majorare

Exit



Anexa 4 – calculul necesarului de caldura pentru incaperea EI21- Expozitie permanenta – Familile boileresti

 Calculul necesarului de caldura


— □ ×

**Calculul necesarului de caldura al unei incaperi se calculeaza cu relatia:**

<input type="button" value="Calculeaza"/>	<input type="text" value="4477.32606429"/>	$Q=Q_t(1+A/100)+Q_i$
<input type="text" value="Qt"/>	<input type="text" value="3232.09415127"/>	Pierderea de caldura prin transmisie
<input type="text" value="A"/>	<input type="text" value="14.3458335009"/>	Suma adaosurilor la Qt
<input type="text" value="Qi"/>	<input type="text" value="197.562015623"/>	Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat
<input type="text" value="Majorare"/>	<input type="text" value="1.15"/>	Factor de majorare

Exit

Anexa 5 – calculul necesarului de caldura pentru incaperea EI03- Expozitie permanenta

 Calculul necesarului de caldura

— □ ×

**Calculul necesarului de caldura al unei incaperi se calculeaza cu relatia:**

<input type="button" value="Calculeaza"/>	<input type="text" value="7365.59055785"/>	$Q=Q_t(1+A/100)+Q_i$
<input type="text" value="Qt"/>	<input type="text" value="5123.14603365"/>	Pierderea de caldura prin transmisie
<input type="text" value="A"/>	<input type="text" value="15.5726213364"/>	Suma adaosurilor la Qt
<input type="text" value="Qi"/>	<input type="text" value="483.907188669"/>	Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat
<input type="text" value="Majorare"/>	<input type="text" value="1.15"/>	Factor de majorare

Exit

Anexa 6 – calculul necesarului de caldura pentru incaperea EI16 – Expozitie Permanenta Preistorie II

Calculul necesarului de caldura

— □ ×

Calculul necesarului de caldura al unei incaperi se calculeaza cu relatia:

<input type="button" value="Calculeaza"/>	<input type="text" value="1637.71712534"/>	$Q=Q_t(1+A/100)+Q_i$
<input type="text" value="Qt"/>	<input type="text" value="1361.02428886"/>	Pierderea de caldura prin transmisie
<input type="text" value="A"/>	<input type="text" value="1.94230650541"/>	Suma adaosurilor la Qt
<input type="text" value="Qi"/>	<input type="text" value="36.6422959627"/>	Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat
<input type="text" value="Majorare"/>	<input type="text" value="1.15"/>	Factor de majorare

Anexa 7 – calculul necesarului de caldura pentru incaperea EI15- Expozitie permanenta preistorie I

Calculul necesarului de caldura

— □ ×

Calculul necesarului de caldura al unei incaperi se calculeaza cu relatia:

<input type="button" value="Calculeaza"/>	<input type="text" value="1803.85505070"/>	$Q=Q_t(1+A/100)+Q_i$
<input type="text" value="Qt"/>	<input type="text" value="1488.01795372"/>	Pierderea de caldura prin transmisie
<input type="text" value="A"/>	<input type="text" value="2.95086221959"/>	Suma adaosurilor la Qt
<input type="text" value="Qi"/>	<input type="text" value="36.6422959627"/>	Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat
<input type="text" value="Majorare"/>	<input type="text" value="1.15"/>	Factor de majorare

Anexa 8 – calculul necesarului de caldura pentru incaperea EI04- Expozitie permanenta formarea Partidelor Politice Familia Regala

Calculul necesarului de caldura

— □ ×

Calculul necesarului de caldura al unei incaperi se calculeaza cu relatia:

Calculeaza	2887.66277592	$Q=Q_t(1+A/100)+Q_i$
Qt	2159.39405247	Pierdere de caldura prin transmisie
A	13.5044040215	Suma adaosurilor la Qt
Qi	60.0037597643	Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat
Majorare	1.15	Factor de majorare

Exit

Anexa 9 – calculul necesarului de caldura pentru incaperea EI06- Strada Pitestiului Interbelic

Calculul necesarului de caldura

— □ ×

Calculul necesarului de caldura al unei incaperi se calculeaza cu relatia:

Calculeaza	1669.83560085	$Q=Q_t(1+A/100)+Q_i$
Qt	1220.22676282	Pierdere de caldura prin transmisie
A	6.22752022159	Suma adaosurilor la Qt
Qi	155.814326040	Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat
Majorare	1.15	Factor de majorare

Exit



**Calculul necesarului de caldura al unei incaperi se calculeaza cu relatia:**

<input type="button" value="Calculeaza"/>	<input type="text" value="2203.08690790"/>	$Q=Q_t(1+A/100)+Q_i$
<input type="text" value="Qt"/>	<input type="text" value="1740.37973257"/>	Pierdere de caldura prin transmisie
<input type="text" value="A"/>	<input type="text" value="8.19050896930"/>	Suma adaosurilor la Qt
<input type="text" value="Qi"/>	<input type="text" value="32.8020553378"/>	Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat
<input type="text" value="Majorare"/>	<input type="text" value="1.15"/>	Factor de majorare

Exit

**Calculul necesarului de caldura al unei incaperi se calculeaza cu relatia:**

<input type="button" value="Calculeaza"/>	<input type="text" value="1282.18400857"/>	$Q=Q_t(1+A/100)+Q_i$
<input type="text" value="Qt"/>	<input type="text" value="1010.79494527"/>	Pierdere de caldura prin transmisie
<input type="text" value="A"/>	<input type="text" value="7.61242097765"/>	Suma adaosurilor la Qt
<input type="text" value="Qi"/>	<input type="text" value="27.2017044265"/>	Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat
<input type="text" value="Majorare"/>	<input type="text" value="1.15"/>	Factor de majorare

Exit

Anexa 12 – calculul necesarului de caldura pentru incaperea EI10- Expozitie permanenta - Perioada Comunista

Calculul necesarului de caldura

— □ ×

Calculul necesarului de caldura al unei incaperi se calculeaza cu relatia:

Calculeaza	6135.31070823	$Q=Q_t(1+A/100)+Q_i$
Qt	4543.40612479	Pierdere de caldura prin transmisie
A	15.0362932246	Suma adaosurilor la Qt
Qi	108.486797654	Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat
Majorare	1.15	Factor de majorare

Exit

Anexa 13 – calculul necesarului de caldura pentru incaperea EI05- Expozitie permanenta Primul razboi mondial- Marea Unire din 1918

Calculul necesarului de caldura

— □ ×

Calculul necesarului de caldura al unei incaperi se calculeaza cu relatia:

Calculeaza	4594.15030850	$Q=Q_t(1+A/100)+Q_i$
Qt	3364.63080929	Pierdere de caldura prin transmisie
A	11.9911951685	Suma adaosurilor la Qt
Qi	226.823055401	Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat
Majorare	1.15	Factor de majorare

Exit

**Calculul necesarului de caldura al unei incaperi se calculeaza cu relatia:**

Calculeaza

3185.55393663

$$Q=Q_t(1+A/100)+Q_i$$

Qt

2514.70267427

Pierdere de caldura prin transmisie

A

5.98630055274

Suma adaosurilor la Qt

Qi

104.806567055

Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat

Majorare

1.15

Factor de majorare

Exit

**Calculul necesarului de caldura al unei incaperi se calculeaza cu relatia:**

Calculeaza

2121.76741126

$$Q=Q_t(1+A/100)+Q_i$$

Qt

1772.83536157

Pierdere de caldura prin transmisie

A

1.99101780194

Suma adaosurilor la Qt

Qi

36.8823110018

Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat

Majorare

1.15

Factor de majorare

Exit



Calculul necesarului de caldura al unei incaperi se calculeaza cu relatia:

Calculeaza

3542.85296870

$$Q=Q_t(1+A/100)+Q_i$$

Qt

2871.40907952

Pierdere de caldura prin transmisie

A

3.72382383567

Suma adaosurilor la Qt

Qi

102.406416664

Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat

Majorare

1.15

Factor de majorare

Exit

Calculul necesarului de caldura al unei incaperi se calculeaza cu relatia:

Calculeaza

3866.08077855

$$Q=Q_t(1+A/100)+Q_i$$

Qt

2847.23207377

Pierdere de caldura prin transmisie

A

14.9117335094

Suma adaosurilor la Qt

Qi

90.0056396465

Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat

Majorare

1.15

Factor de majorare

Exit

Anexa 18 – calculul necesarului de caldura pentru incaperea P09- Expozitie permanenta –Pestera

Calculul necesarului de caldura

Calculul necesarului de caldura al unei incaperi se calculeaza cu relatia:

<input type="button" value="Calculeaza"/>	612.358250899	$Q=Q_t(1+A/100)+Q_i$
<input type="text" value="Qt"/>	478.478407557	Pierderea de caldura prin transmisie
<input type="text" value="A"/>	5.43499414813	Suma adaosurilor la Qt
<input type="text" value="Qi"/>	28.0017545567	Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat
<input type="text" value="Majorare"/>	1.15	Factor de majorare

Exit

Anexa 19 – calculul necesarului de caldura pentru incaperea P10- Expozitie permanenta –Relatia omului cu natura

Calculul necesarului de caldura

Calculul necesarului de caldura al unei incaperi se calculeaza cu relatia:

<input type="button" value="Calculeaza"/>	929.125620394	$Q=Q_t(1+A/100)+Q_i$
<input type="text" value="Qt"/>	733.384840305	Pierderea de caldura prin transmisie
<input type="text" value="A"/>	6.34710791131	Suma adaosurilor la Qt
<input type="text" value="Qi"/>	28.0017545567	Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat
<input type="text" value="Majorare"/>	1.15	Factor de majorare

Exit



**Calculul necesarului de caldura al unei incaperi se calculeaza cu relatia:**

<input type="button" value="Calculeaza"/>	<input type="text" value="2072.66203978"/>	$Q=Q_t(1+A/100)+Q_i$
<input type="text" value="Qt"/>	<input type="text" value="1487.17721547"/>	Pierdere de caldura prin transmisie
<input type="text" value="A"/>	<input type="text" value="5.72207130273"/>	Suma adaosurilor la Qt
<input type="text" value="Qi"/>	<input type="text" value="230.040261066"/>	Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat
<input type="text" value="Majorare"/>	<input type="text" value="1.15"/>	Factor de majorare



**Calculul necesarului de caldura al unei incaperi se calculeaza cu relatia:**

<input type="button" value="Calculeaza"/>	<input type="text" value="1393.69858664"/>	$Q=Q_t(1+A/100)+Q_i$
<input type="text" value="Qt"/>	<input type="text" value="1113.76915760"/>	Pierdere de caldura prin transmisie
<input type="text" value="A"/>	<input type="text" value="6.26169945320"/>	Suma adaosurilor la Qt
<input type="text" value="Qi"/>	<input type="text" value="28.4017796218"/>	Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat
<input type="text" value="Majorare"/>	<input type="text" value="1.15"/>	Factor de majorare



Calculul necesarului de caldura al unei incaperi se calculeaza cu relatia:

<input type="button" value="Calculeaza"/>	1722.30615230	$Q=Q_t(1+A/100)+Q_i$
<input type="text" value="Qt"/>	1059.63373819	Pierderea de caldura prin transmisie
<input type="text" value="A"/>	12.5418051584	Suma adaosurilor la Qt
<input type="text" value="Qi"/>	305.126586717	Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat
<input type="text" value="Majorare"/>	1.15	Factor de majorare

Exit

Calculul necesarului de caldura al unei incaperi se calculeaza cu relatia:

<input type="button" value="Calculeaza"/>	2593.15299358	$Q=Q_t(1+A/100)+Q_i$
<input type="text" value="Qt"/>	1918.04487179	Pierderea de caldura prin transmisie
<input type="text" value="A"/>	13.1584763612	Suma adaosurilor la Qt
<input type="text" value="Qi"/>	84.4852937482	Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat
<input type="text" value="Majorare"/>	1.15	Factor de majorare

Exit

**Calculul necesarului de caldura al unei incaperi se calculeaza cu relatia:**

Calculeaza

2523.79504943

$$Q=Q_t(1+A/100)+Q_i$$

Qt

1901.71153846

Pierderea de caldura prin transmisie

A

10.9589469477

Suma adaosurilor la Qt

Qi

84.4852937482

Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat

Majorare

1.15

Factor de majorare

Exit

**Calculul necesarului de caldura al unei incaperi se calculeaza cu relatia:**

Calculeaza

1592.61328913

$$Q=Q_t(1+A/100)+Q_i$$

Qt

1321.34479956

Pierderea de caldura prin transmisie

A

2.20488746272

Suma adaosurilor la Qt

Qi

34.4021555982

Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat

Majorare

1.15

Factor de majorare

Exit

**Calculul necesarului de caldura al unei incaperi se calculeaza cu relatia:**

<input type="button" value="Calculeaza"/>	1288.91406214	$Q=Q_t(1+A/100)+Q_i$
<input type="text" value="Qt"/>	1065.13001083	Pierdere de caldura prin transmisie
<input type="text" value="A"/>	1.99625116183	Suma adaosurilor la Qt
<input type="text" value="Qi"/>	34.4021555982	Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat
<input type="text" value="Majorare"/>	1.15	Factor de majorare

Exit

**Calculul necesarului de caldura al unei incaperi se calculeaza cu relatia:**

<input type="button" value="Calculeaza"/>	2648.82201597	$Q=Q_t(1+A/100)+Q_i$
<input type="text" value="Qt"/>	2016.65980498	Pierdere de caldura prin transmisie
<input type="text" value="A"/>	1.41709261848	Suma adaosurilor la Qt
<input type="text" value="Qi"/>	258.085749933	Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat
<input type="text" value="Majorare"/>	1.15	Factor de majorare

Exit

Anexa 28 – calculul necesarului de caldura pentru incaperea P01- Foaier

Calculul necesarului de caldura

— □ ×

Calculul necesarului de caldura al unei incaperi se calculeaza cu relatia:

<input type="button" value="Calculeaza"/>	<input type="text" value="3515.54149719"/>	$Q=Q_t(1+A/100)+Q_i$
<input type="text" value="Qt"/>	<input type="text" value="1951.45566239"/>	Pierdere de caldura prin transmisie
<input type="text" value="A"/>	<input type="text" value="11.8161345864"/>	Suma adaosurilor la Qt
<input type="text" value="Qi"/>	<input type="text" value="874.950316404"/>	Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat
<input type="text" value="Majorare"/>	<input type="text" value="1.15"/>	Factor de majorare

Exit

Anexa 29 – calculul necesarului de caldura pentru incaperea P16- Expozitie permanenta

Calculul necesarului de caldura

— □ ×

Calculul necesarului de caldura al unei incaperi se calculeaza cu relatia:

<input type="button" value="Calculeaza"/>	<input type="text" value="1837.79111298"/>	$Q=Q_t(1+A/100)+Q_i$
<input type="text" value="Qt"/>	<input type="text" value="1380.79865616"/>	Pierdere de caldura prin transmisie
<input type="text" value="A"/>	<input type="text" value="11.6568076477"/>	Suma adaosurilor la Qt
<input type="text" value="Qi"/>	<input type="text" value="56.3235291655"/>	Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat
<input type="text" value="Majorare"/>	<input type="text" value="1.15"/>	Factor de majorare

Exit



Anexa 30 – calculul necesarului de caldura pentru incaperea P17- Expozitie permanenta

Calculul necesarului de caldura

— □ ×

**Calculul necesarului de caldura al unei incaperi se calculeaza cu relatia:**

<input type="button" value="Calculeaza"/>	<input type="text" value="3564.29511594"/>	$Q=Q_t(1+A/100)+Q_i$
<input type="text" value="Qt"/>	<input type="text" value="2639.89743589"/>	Pierdere de caldura prin transmisie
<input type="text" value="A"/>	<input type="text" value="13.1384863062"/>	Suma adaosurilor la Qt
<input type="text" value="Qi"/>	<input type="text" value="112.647058331"/>	Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat
<input type="text" value="Majorare"/>	<input type="text" value="1.15"/>	Factor de majorare

Exit

Anexa 31 – calculul necesarului de caldura pentru incaperea P23- Expozitie permanenta

Calculul necesarului de caldura

— □ ×

**Calculul necesarului de caldura al unei incaperi se calculeaza cu relatia:**

<input type="button" value="Calculeaza"/>	<input type="text" value="1263.62228630"/>	$Q=Q_t(1+A/100)+Q_i$
<input type="text" value="Qt"/>	<input type="text" value="1059.39653304"/>	Pierdere de caldura prin transmisie
<input type="text" value="A"/>	<input type="text" value="0.44962242778"/>	Suma adaosurilor la Qt
<input type="text" value="Qi"/>	<input type="text" value="34.6421706373"/>	Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat
<input type="text" value="Majorare"/>	<input type="text" value="1.15"/>	Factor de majorare

Exit

**Calculul necesarului de caldura al unei incaperi se calculeaza cu relatia:**

<input type="button" value="Calculeaza"/>	<input type="text" value="1455.17194027"/>	$Q=Q_t(1+A/100)+Q_i$
<input type="text" value="Qt"/>	<input type="text" value="1157.99394586"/>	Pierdere de caldura prin transmisie
<input type="text" value="A"/>	<input type="text" value="6.81965388302"/>	Suma adaosurilor la Qt
<input type="text" value="Qi"/>	<input type="text" value="28.4017796218"/>	Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat
<input type="text" value="Majorare"/>	<input type="text" value="1.15"/>	Factor de majorare

**Calculul necesarului de caldura al unei incaperi se calculeaza cu relatia:**

<input type="button" value="Calculeaza"/>	<input type="text" value="7532.98226318"/>	$Q=Q_t(1+A/100)+Q_i$
<input type="text" value="Qt"/>	<input type="text" value="5568.38956365"/>	Pierdere de caldura prin transmisie
<input type="text" value="A"/>	<input type="text" value="9.20438492993"/>	Suma adaosurilor la Qt
<input type="text" value="Qi"/>	<input type="text" value="469.493785802"/>	Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat
<input type="text" value="Majorare"/>	<input type="text" value="1.15"/>	Factor de majorare

Anexa 34 – calculul necesarului de caldura pentru incaperea P21- Casa scarii

Calculul necesarului de caldura

— □ ×

**Calculul necesarului de caldura al unei incaperi se calculeaza cu relatia:**

<input type="button" value="Calculeaza"/>	<input type="text" value="946.206355411"/>	$Q=Q_t(1+A/100)+Q_i$
<input type="text" value="Qt"/>	<input type="text" value="772.125406283"/>	Pierderea de caldura prin transmisie
<input type="text" value="A"/>	<input type="text" value="2.10594977529"/>	Suma adaosurilor la Qt
<input type="text" value="Qi"/>	<input type="text" value="34.4021555982"/>	Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat
<input type="text" value="Majorare"/>	<input type="text" value="1.15"/>	Factor de majorare

Exit

Anexa 35 – calculul necesarului de caldura pentru incaperea S13- Expozitie Liviu Rebreanu

Calculul necesarului de caldura

— □ ×

**Calculul necesarului de caldura al unei incaperi se calculeaza cu relatia:**

<input type="button" value="Calculeaza"/>	<input type="text" value="1111.54474274"/>	$Q=Q_t(1+A/100)+Q_i$
<input type="text" value="Qt"/>	<input type="text" value="839.676094903"/>	Pierderea de caldura prin transmisie
<input type="text" value="A"/>	<input type="text" value="10.4423711855"/>	Suma adaosurilor la Qt
<input type="text" value="Qi"/>	<input type="text" value="39.2024563794"/>	Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat
<input type="text" value="Majorare"/>	<input type="text" value="1.15"/>	Factor de majorare

Exit

Calculul necesarului de caldura

— □ ×

**Calculul necesarului de caldura al unei incaperi se calculeaza cu relatia:**

<input type="button" value="Calculeaza"/>	<input type="text" value="1383.96716776"/>	$Q=Q_t(1+A/100)+Q_i$
<input type="text" value="Qt"/>	<input type="text" value="941.451509118"/>	Pierdere de caldura prin transmisie
<input type="text" value="A"/>	<input type="text" value="9.30932632004"/>	Suma adaosurilor la Qt
<input type="text" value="Qi"/>	<input type="text" value="174.355408853"/>	Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat
<input type="text" value="Majorare"/>	<input type="text" value="1.15"/>	Factor de majorare

Exit

Calculul necesarului de caldura

— □ ×

**Calculul necesarului de caldura al unei incaperi se calculeaza cu relatia:**

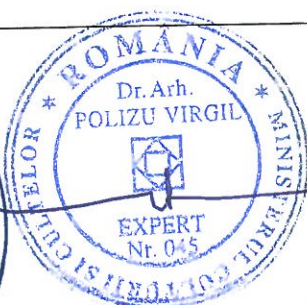
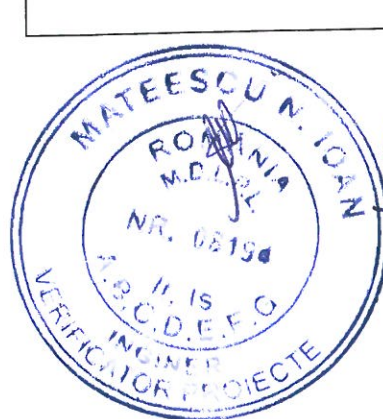
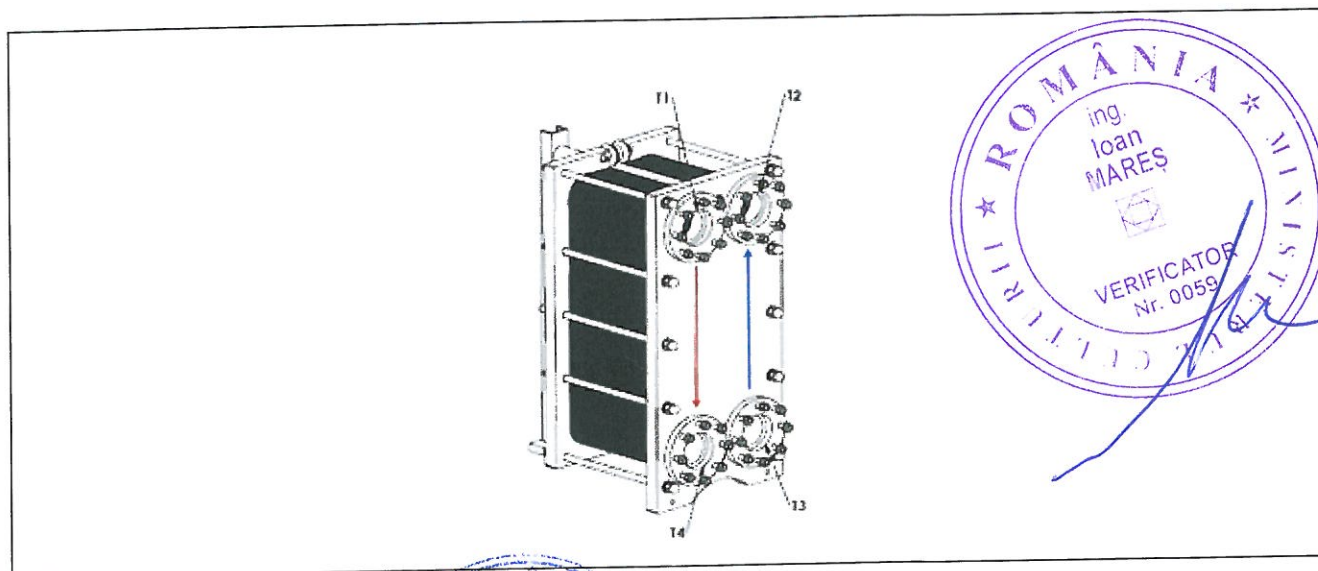
<input type="button" value="Calculeaza"/>	<input type="text" value="1617.90967293"/>	$Q=Q_t(1+A/100)+Q_i$
<input type="text" value="Qt"/>	<input type="text" value="1184.45733448"/>	Pierdere de caldura prin transmisie
<input type="text" value="A"/>	<input type="text" value="5.24801975981"/>	Suma adaosurilor la Qt
<input type="text" value="Qi"/>	<input type="text" value="160.260087022"/>	Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat
<input type="text" value="Majorare"/>	<input type="text" value="1.15"/>	Factor de majorare

Exit



Anexa 38 – dimensionarea schimbatorului de caldura

<u>Date proiect</u>		<u>Solutia propusa</u>	
Puterea termica frigorifica (kW)	154	Numar de plăci	81
Tipul fluidului (Primar)	apa	Debit de intrare in primar (l/h)	26,490
Tipul fluidului (Secundar)	amestec apa/glicol 50 %	Debit de iesire in secundar (l/h)	26,474
Intrare primara T1 (°C)	12	Pierdere de sarcina in primar (mca)	0.20
Iesire secundara T2 (°C)	10	Pierdere de sarcina in secundar (mca)	0.20
Intrare secundara T3 (°C)	5	Supradimensionare %	0
Iesire primara T4 (°C)	7	Diferenta de temperature (°C)	2.00
Factor de murdarie (mp°C/W)	0.000002	Suprafata de schimb termic (mp)	19.75
Pierdere maxima de sarcina in primar (mca)	5	Coefficient de schimb de caldura (W/mp°C)	3,810
Pierdere maxima de sarcina in secundar (mca)	5		
Numar căi (treceeri)	1		



Intocmit,

Ing. Ioan Rosiu



**CALCUL ENERGETIC PENTRU SISTEM DE DETECTIE**  
**Proiect** RESTAURAREA MUZEULUI JUDETEAN ARGES  
**Proiectant** DELTA DESIGN EXPERIENCE SRL



**Configuratie bateriei**

Tipul bateriei	Powerfit S 312/18 G6	capacitate nomir	18 Ah
Perechi de baterii	1	capacitate reala	18 Ah
		capacitate totala	18 Ah

Curent nominal  
Timp de alimentare de rezerva  
Timp de alimentare de rezerva  
detectori speciali

**Configuratie unitatii de control**

	Mod de iluminare	Std	curent monitorizare	curent de alarma
Tip panou de control	B9-CII PIF		10,00	29,00
EPI #1-3	(-)	(-)	0,00	0,00
Unitate de baza de control	B6-BCU-X2A		51,00	51,00
Slot 2	(-)		0,00	0,00
Slot 10	B9-PSU		13,00	13,00

**Module SFP**

		curent monitorizare	curent de alarma	cantitate	curent monitorizare	curent de alarma
MM	mod multiplu	31,000	31,000		0,00	0,00
SM	mod simplu	30,000	30,000		0,00	0,00

**Echipamente MMI Bus**

(maxim 15 TN pro MMI-Bus, max 8 BDF pro TZ, max 8 FBF pro TZ)

		curent monitorizare	curent de alarma	MM-MEQ	cantitate	curent monitorizare	curent de alarma
MMI Bus in use		2,500	2,500		15	2,50	2,50
B5-MMI-CIP	panou exterior	30,000	50,000		1	0,00	0,00
B5-MMI-CPP	panou exterior + imprimanta	32,000	52,000		1	32,00	52,00
B8-MMI-CIP	panou exterior	30,000	50,000		1	0,00	0,00
B8-MMI-CPP	panou exterior + imprimanta	32,000	52,000		1	0,00	0,00
B5-MMI-HCIP		97,000	97,000		1	0,00	0,00
B3-MMI-IPS	Suedia	14,000	30,000		2	0,00	0,00
B5-MMI-IPS	Suedia	30,000	50,000		1	0,00	0,00
B5-MMI-PIP		30,000	50,000		1	0,00	0,00
B3-MMI-CIP	panou exterior	20,000	38,000		2	0,00	0,00
B3-MMI-CPP	panou exterior + imprimanta	21,500	39,500		2	0,00	0,00
B3-MMI-UIO		14,000	46,000		2	0,00	0,00
B3-MMI-EAT64	B3-					0,00	0,00
MMI-IPEL	( 2x uiol!)	28,000	92,000		4	0,00	0,00
B3-MMI-EAT32	B3-					0,00	0,00
MMI-IPES	(1xUio)	14,000	46,000		2	0,00	0,00
B3-MMI-FPA	Austria	14,000	30,000		2	0,00	0,00
B3-MMI-FPS	Suedia	14,000	30,000		2	0,00	0,00
B3-MMI-FAT	Germania	14,000	40,000		2	0,00	0,00
B5-MMI-FPD	Germania	30,000	58,000		1	0,00	0,00
B5-MMI-FPCZ	Republica Ceha	30,000	58,000		1	0,00	0,00
B5-MMI-FPS	Suedia	47,000	54,000		1	0,00	0,00

**Echipamente EPI BUZ pe MMI bus**

		curent monitorizare	curent de alarma	
B5-EPI-ASP		2,000	2,000	3
B5-EPI-FPD	Germania	6,000	6,000	3
B5-EPI-FPCZ	Republica Ceha	6,000	6,000	3
B5-EPI-FPS	Suedia	11,000	11,000	3
B5-EPI-FAT	Germania	12,000	12,000	3
B5-EPI-FPA	Austria	5,000	5,000	3
B5-EPI-PCM	Panou LED cu intrari/iesiri	5,000	5,000	3
B5-EPI-PIM	Panou LED cu intrari/iesiri	5,000	5,000	3
B5-EPI-PIC	Panou LED cu intrari/iesiri	6,000	6,000	3

**Periferice**







maxim 2 alarme pe linie  
Zone/Input (0 at internal  
modules)  
Zone/Input ( BX-MDI8,  
supplied by PSU)  
ORM 130AY  
ORM 130 A/K  
WDM 215A  
WMM 216A  
UFM 840  
ORM 130 A Ex  
WDM 215 A Ex  
WMM 216 A Ex  
UFM 810 A Ex  
ORM 130 Ex-i  
WDM 215 Ex-i  
WMM 216 Ex-i  
DFM 435 Wx  
DFM 435 KLx  
MSD523  
UTD523

curent monitorizare	curent de alarma	cantitate	cantitate 0
9,200	22,500		
50,000		MD18:	
0,100		1	
0,100		1	
0,100		1	
0,300		1	
0,800		8	
0,100		1	
0,200		1	
0,200		1	
2,700		8	
0,150		1	
0,150		1	
0,150		1	
0,000		3	
0,000		3	
0,120		1	
0,120		1	
			subtotal

curent monitorizare		curent de alarma
0		
	0,00	0,00
	0,00	0,00
	0,00	
	0,00	
	0,00	
	0,00	
	0,00	
	0,00	
	0,00	
	0,00	
	0,00	
	0,00	
	0,00	
	0,00	
	0,00	
	0,00*	A,
	0,00	L.E.
	0,00	0,00



**Echipamente Sonstiger Strombedarf**  
de către panou (cu timpul  
de back-up complet de:

iesiri monitorizate	curent monitorizare	curent de alarma	cantitate	curent monitorizare	curent de alarma
OUTPUT LB1	1	40	2	2	80
OUTPUT LB2	3	100		0	0
OUTPUT LB3	12	500		0	0

Dispozitive rămase care sunt alimentate cu energie (de exemplu, sirenele, magneții de susținere a ușilor, FBP, modemurile

alt curent - SDS (sisteme  
speciale de detectare)  
SDS care sunt alimentate cu energie  
timp de rezervă redus de:  
20h)

(de ex. detector de fum aspirant, ...)

Descrizione: subtotal:

**Descrizione:**

total

**REZULTATE (inclusiv SDS)**

min. curent de incarcare (80% in 24h)  
capacitatea bateriei necesare „inactiv”  
capacitatea necesară a bateriei “SDS inactiv”  
capacitate necesara a bateriei pentru alarma  
capacitatea necesara a bateriei  
curent de alarma disponibil

curent monitorizare disponibil  
curent de repaus disponibil, fără tampon  
valoarea maximă la măsurarea curentului bateriei PSU  
curent monitorizare la măsurarea curentului bateriei PSU

time maxim de rezerva

timp de rezervă („în repaus” + „alarmă”)  
 încărcare baterie > 80% capacitate în 24 de ore  
 Sarcina unității de alimentare

capacitate nominala \* 0,5  
curent de repaus + timp de back-up (repaus)  
SDS curent in repaus \* timp de back-up SDS in repaus  
curent de alarma-timp de rezerva - alarma  
in repaus + SDS in repaus + alarma  
max. Curent de iesire - curent de alarma  
capacitatea  
bateriei -  
max. Curent de iesire - curent de repaus - min.incarcare curent  
B9-PSU - masurare curent integrata pe SW  
B9-PSU - masurare curent integrata pe SW

(capacitatea bateriei - capacitatea bateriei „alarmă”) / curent de ralanti (L3)

ef. capacitatea bateriei> capacitatea necesară a bateriei  
(curent de ieșire maxim - curent de repaus)> min. încărcare cur.  
(Curent de alarmă <max. Curent PSU)

OK  
OK  
OK





## 1.5 BREVIAR DE CALCUL

### Calculul instalațiilor electrice de joasă tensiune:

#### 1.1 Dimensionarea circuitelor de iluminat:

Conform anexei 5.32 din normativul I7-2011 se alege secțiunea minimă admisă pentru conductoarele utilizate în instalațiile electrice din interiorul clădirilor – circuite de lumină, conductoare de fază cupru 1,5 mmp.

#### 1.2. Dimensionarea circuitelor de prize:

Conform anexei 5.32 din normativul I7-2011 se alege secțiunea minimă admisă pentru circuitul de prize conductorul de fază cupru 2,5 mmp.

#### 1.3 Calculul și dimensionarea coloanelor de alimentare a tablourilor electrice.

##### Calculul pierderilor de tensiune:

Rezultatul dimensionării secțiunii conductoarelor și protecției pe fiecare circuit în parte este indicat în partea desenată pe schemele monofilare.

Secțiunile conductoarelor de fază au fost dimensionate astfel încât să fie îndeplinită condiția de stabilitate termică în regim permanent sau intermitent și să fie asigurată respectarea condițiilor de protecție la supracurenți a conductoarelor și a condițiilor de protecție împotriva șocurilor electrice.

Relațiile generale pentru curentul de calcul sunt următoarele:

- La coloanele monofazate:

$$I_c = \frac{P_l}{U \cdot \cos \varphi_{med}}$$

- La coloane trifazate:

$$I_c = \frac{C_c \cdot P_l}{\sqrt{3} U \cos \varphi \cdot \eta}$$

Valorile caderilor de tensiune, în regim normal de funcționare față de tensiunea nominală a rețelei, trebuie să fie de cel mult:

- 3% pentru receptoarele din instalațiile electrice de iluminat;
- 5% pentru restul receptoarelor de putere.

Caderile de tensiune să fie stabilite pentru puterea maximă absorbită, la care să dimensionat coloanele și circuitele electrice în cauza, pe traseul cel mai lung și mai încărcat.

Pierderile de tensiune pe circuite și coloane de iluminat și de prize s-au calculat cu următoarele relații:

- circuite monofazate:

$$\Delta U\% = \frac{2 \cdot 100}{\gamma} \cdot \frac{1}{U_F^2} \sum_{k=1}^N \frac{P_k \cdot l_k}{S_{Fk}}$$

- coloane monofazate:

$$\Delta U\% = \frac{2 \cdot 100 \cdot C_c}{\gamma} \cdot \frac{1}{U_F^2} \sum_{k=1}^N \frac{P_k \cdot l_k}{S_{Fk}}$$

În care:

$P_{ik}$ , puterea instalată pentru un tronson oarecare  $k$  (W);

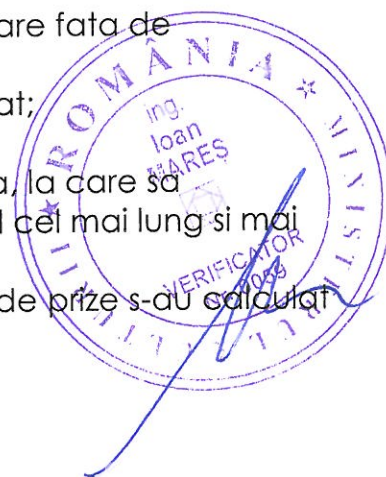
$l_k$ , lungimea unui tronson oarecare  $k$  (m);

$S_{Fk}$ , secțiunea conductorului de fază pentru tronsonul  $k$  (mm<sup>2</sup>);

$U_F$ , tensiunea de fază (V);

$\gamma$ , conductivitatea materialului conductorului, 57 m/Wmm<sup>2</sup> la Cu

$C_c$ , coeficientul de cerere.



Pierderea de tensiune pe coloana monofazata sa calculat cu relatia:

$$\Delta U \% = \frac{2 \cdot 100}{\gamma} \cdot \frac{1}{U_F^2} \cdot \frac{P_l}{S_F}$$

Pierderile de tensiune pe circuite si coloane de forta s-au calculat cu relatiile:

- circuite monofazate:

$$\Delta U \% = \frac{2 \cdot 100}{\gamma} \cdot \frac{1}{U_F^2} \cdot \frac{P_l}{S_F}$$

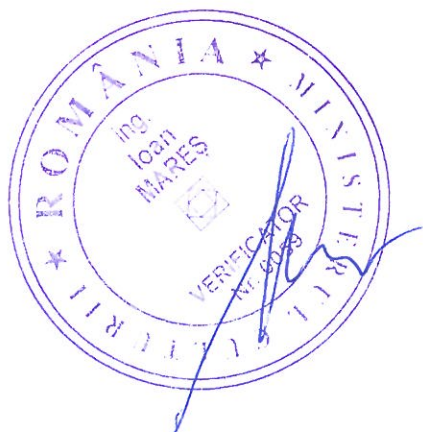
#### 1.4. Calculul instalatiei de iluminat :

Sursele de lumină au fost amplasate în scopul realizării microclimatului luminos corespunzător unei activități umane cerute sau a unei funcțiuni impuse. Soluția a fost stabilită, ținându-se cont și de cerințele beneficiarului prin tema de proiectare, respectând totodată legislația în vigoare.

Valorile iluminărilor și luminanțelor în diferite puncte sau pe anumite suprafețe ale încăperii, obținute cu ajutorul calculelor fotometrice sunt cele care stau la baza evaluării cantitative și calitative a sistemului de iluminat. Valorile recomandate de norme pentru fiecare tip de încăpere în parte, conform NP 061-2002 și NP 015-1997. Aceste date s-au folosit ca și parametri de intrare pentru programul de calcul al iluminatului.

Calculul luminotehnic s-a realizat cu ajutorul programului de calcul Dialux. Programul de calcul automat Dialux este cel mai important program de calcul european în domeniul iluminatului și care conține bazele de date ale principalilor producători europeni.

Intocmit,  
ing. Radu ENACHE





## INSTALATIE ELECTRICA INTERIOARA

### Circuit de prize

$$P = 2000 \text{ W}$$

$$I = P / (U \times \cos \varphi)$$

$$I = 9,66 \text{ A}$$

Cablul utilizat va fi N2XH 3 x 2,5 mmp montat în tub tip HF.

Înteruptor automat de 16 A, 30mA, 2P montat în tabloul de distributie.

### Circuit boiler

$$P = 3000 \text{ W}$$

$$I = P / (U \times \cos \varphi)$$

$$I = 14,49 \text{ A}$$

Cablul utilizat va fi N2XH 3 x 4 mmp montat în tub tip HF.

Înteruptor automat de 20 A, 30mA, 2P montat în tabloul de distributie.

### Circuit de iluminat

$$P = 900 \text{ W}$$

$$I = P / (U \times \cos \varphi)$$

$$I = 4,12 \text{ A}$$

Cablul utilizat va fi N2XH 3 x 1,5 mmp montat în tub tip HF.

Înteruptor automat de 10 A, 30mA, 2P montat în tabloul de distributie.

### Circuit ECS

$$P = 1000 \text{ W}$$

$$I = P / (U \times \cos \varphi)$$

$$I = 4,58 \text{ A}$$

Cablul utilizat va fi NHXH 3 x 2,5 mmp montat în tub tip HF.

Înteruptor automat de 16 A, 30mA, 2P montat în tabloul de distributie.

### Puterea maxim simultan absorbita pe TG este:

$$P_a = 145.150,00 \text{ W}$$

$$I = P / (\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi)$$

$$I = 220,00 \text{ A}$$

Instalația electrică se protejează cu un întreruptor USOL de 320 A.

Tabloul de distribuție TG va fi alimentat din BMPT.

Alimentarea acestuia se face prin cablu CYABY-F 5x150mmp.



Întocmit,  
ing. Radu Enache



Beneficiar:	U.A.T. JUDETEUL ARGES	Proiectant de specialitate:	DELTA DESIGN EXPERIENCE SRL
Investitia:	RESTAURAREA MUZEULUI JUDETEAN ARGES - CONSOLIDAREA PROTEJAREA SI VALORIFICAREA PATRIMONIULUI CULTURAL	Proiectant:	S.C. POLARH - DESIGN SRL

Prezentul document a fost intocmit cu ajutorul softului online oferit de Proenerg SRL ©

## BREVIAR DE CALCUL DE RISC

### 1. Evaluarea riscurilor

Procedura de evaluare a nevoii de protecție

Pentru fiecare dintre riscurile de luat în considerare, trebuie urmate următoarele etape:

- calcularea componentelor de risc identificate  $R_A, R_B, R_C, R_U, R_V$  și  $R_W$
- calcularea riscului total  $R_1, R_2$  și  $R_3$
- identificarea riscului acceptabil  $R_T$ ;
- compararea riscului total  $R$  cu valoarea acceptabilă  $R_T$ .

#### Riscul acceptabil $R_T$

Identificarea valorii riscului acceptabil este în responsabilitatea unei autorități cu competență juridică.

Valori reprezentative ale riscului acceptabil  $R_T$ , când căderea trăsnetului poate produce pierderi de vieți omenești sau pierderi de valori sociale sau de valori culturale sunt indicate în tabelul 6.10.

Tabel 6.10.

Tipuri de pierderi	$R_T (y^{-1})$
Pierderi de vieți omenești sau vătămări permanente $R_1$	$10^{-5}$
Pierderea unui serviciu public $R_2$	$10^{-3}$
Pierderea unui element de patrimoniu cultural $R_3$	$10^{-3}$

Dacă  $R \leq R_T$ , nu este necesară o protecție împotriva trăsnetului (în cazul în care există deja o protecție împotriva trăsnetului pentru această structură, nu este necesară o protecție suplimentară)  
Dacă  $R > R_T$ , trebuie luate măsuri de protecție (paratrăsnete și/sau descărcătoare la intrarea instalației) pentru a reduce  $R \leq R_T$  pentru toate riscurile la care este supus obiectul.

### Evaluarea componentelor de risc pentru o structură în funcție de avarie.

$$R = R_D + R_1$$

unde

$R_D$  este riscul asociat căderii trăsnetului pe structură ( sursă S1) definit prin suma:

$$R_D = R_A + R_B + R_C$$

$R_1$  este riscul asociat trăsnetelor care au influență asupra structurii dar nu cad pe ea ( surse: S1, S3 și S4). Este definit prin suma:

$$R_1 = R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$$

Fiecare componentă de risc  $R_A, R_B, R_C, R_M, R_U, R_V, R_W$  și  $R_Z$  poate fi exprimată prin relația generală următoare

$$R_x = N_x \times P_x \times L_x \quad (6.20)$$

unde

$N_x$  este numărul de evenimente periculoase pe an ;

$P_x$  probabilitatea de avariere a unei structuri ;

$L_x$  pierderea rezultantă.

### Evaluarea componentelor de risc datorită căderii trăsnetului pe structură

- componentă asociată vătămării ființelor vii (D1)

$$R_A = N_D \times P_A \times L_A \quad (6.21)$$

- componentă asociată avariilor fizice (D2)

$$R_B = N_D \times P_B \times L_B \quad (6.22)$$

- componentă asociată defectării sistemelor interioare (D3)

$$R_C = N_D \times P_C \times L_C \quad (6.23)$$





### Evaluarea componentelor de risc datorită căderii trăsnetului pe o linie racordată la structură (S3)

- componentă asociată vătămării ființelor vii (D1)

$$R_u = (N_L + N_{Da}) \times P_u \times L_u \quad (6.25)$$

- componentă asociată avariilor fizice (D2)

$$R_v = (N_L + N_{Da}) \times P_v \times L_v \quad (6.26)$$

- componentă asociată defectării sistemelor interioare (D3)

$$R_w = (N_L + N_{Da}) \times P_w \times L_w \quad (6.27)$$

### Evaluarea volumului pierderilor $L_x$ într-o structură

$$L_A = L_u = r_a \times L_t$$

$$L_B = L_v = r_p \times r_f \times h_z \times L_t$$

$$L_C = L_M = L_W = L_Z = L_o$$

### Compunerea componentelor de risc asociate unei structuri

Componentele de risc care trebuie luate în considerare pentru fiecare tip de pierdere într-o structură sunt:

$R_1$ : risc de pierdere de vieți omenești:

$$R_1 = R_A + R_B + R_C^{(1)} + R_M^{(1)} + R_U + R_V + R_W^{(1)} + R_Z^{(1)} \quad (6.1)$$

1) Numai pentru structuri cu risc de explozie și pentru spitale cu echipament electric de reanimare sau alte structuri în care defectarea unor sisteme interioare pun imediat în pericol viața oamenilor.

$R_2$ : risc de pierdere a unui serviciu public:

$$R_2 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z \quad (6.2)$$

$R_3$ : risc de pierdere a unui element de patrimoniu cultural:

$$R_3 = R_B + R_V$$

### Identificarea caracteristicilor/parametrilor structurii:

$$R_1 = R_A + R_B + R_U + R_V$$

$$R_2 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z$$

$$R_3 = R_B + R_V$$

### Definirea zonelor.

Ținând seama de elementele următoare

- tipul suprafeței solului este diferit în exteriorul structurii de cel din interiorul acesteia,

- din punct de vedere al rezistenței la foc structura constituie aceleași caracteristici,

- nu există ecrane tridimensionale,

pot fi definite următoarele zone principale

-  $Z_1$  (în exteriorul clădirii)

-  $Z_2$  (în interiorul clădirii)

Dacă nu sunt persoane în afara clădirii, riscul  $R_1$  pentru zona  $Z_1$  poate fi neglijată și evaluarea riscului trebuie să fie realizată numai pentru zona  $Z_2$

**Date și caracteristici importante:**

DENSITATEA TRASNELOR	zona unde se afla constructia: <b>Pitesti</b>			$N_g = 4.66$
STRUCTURA	lungime L(m) 47	latime l(m) 35	inaltime h(m) 14.5	turn/horn H(m) 0
LINIA ELECTRICA	ingropat			Factori, valori
AMPLASARE	obiect inconjurat de obiecte sau copaci de aceeași inaltime sau mai mici			$C_d = 0.5$
TIP DE PERICOL SPECIAL	nivel mediu de panica (<1000 persoane)			$h_z = 5$
RISC DE INCENDIU	mediu			$r_i = 0.01$
TIP DE STRUCTURA	constructii civile, hoteluri			$L_{t1} = 0.1$
SERVICII	elec., TV, com.			$L_{t2} = 0.01$
PARATRASNET	nivel de protectie	I		$P_B = 0.02$
PROTECTIE SUPRATENSIVUNE	nivel de protectie	I		$P_{SPD} = 0.01$
<b>Calculul marimilor corespunzatoare</b>				
Suprafete de expunere echivalente	cladire: $A_{d1} = 14723.50337$	turn/horn: $A_{d2} = 0$	structura: $A_d = 14723.50337$	linie: $A_l = 6600$
Numar anual previzibil al evenimentelor periculoase		pe structura: $N_D = 0.034306$	pe linie: $N_l = 0.015378$	
Probabilitatea de daune fizice		pentru structura: $P_B = 0.02$	pentru linie: $P_c = 0.01$	
Riscul acceptabil RT	$R_{t1} = 1e-5$ $R_{t2} = 1e-3$ $R_{t3} = 1e-3$	Riscuri rezultate		$R_1 = 4.20e-6$ $R_2 = 8.00e-8$ $R_3 = 8.40e-7$
<b>Rezultatul evaluării riscurilor</b>				
$R_1$ : pierdere de vieti omenesti:	protectia este satisfacatoare			
$R_2$ : pierdere a unui serviciu public:	protectia este satisfacatoare			
$R_3$ : pierdere a unui element de patrimoniu cultural:	protectia este satisfacatoare			

**Rezultă că  $R \leq RT$ , soluția propusă reduce riscul sub valoarea acceptabilă. Pentru a reduce riscul la valoare acceptabilă pot fi adoptate următoarele măsuri de protecție:**

- protejarea clădirii cu un SPT de clasă I, recomandăm folosirea paratrăsnetului cu dispozitiv de amorsare din gama Preactron 3®.
- și instalarea unui SPD cu NPTI în punctul de intrare a serviciului în clădire pentru protecția liniilor

SPT - sistem de protecție împotriva trăsnetului  
 SPD - dispozitiv de protecție la supratensiuni și supracurenți  
 NPT - nivel de protecție împotriva trăsnetului



## 1.6 Legi, Normative, Standarde s.a. , prevederi specifice domeniului actualului proiect

I7-2011 Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor  
PE 116-94 Normativ pentru încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice.  
C56-2001 Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente  
HG 766/1997 Hotărârea pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții  
ME 005-2000 Manual pentru întocmirea instrucțiunilor de exploatare privind instalațiile aferente construcțiilor  
Norme metodologice de aplicare a legii securității, sănătății și protecția muncii Nr. 319-2006  
Agremente tehnice pentru materialele de instalații folosite, nestandardizate în România  
STAS 552-89 Doze de aparat și doze de ramificație pentru instalații electrice. Dimensiuni  
STAS 2612-87 Protecția împotriva electrocutărilor. Limite admise  
STAS 6865-89 Conducte cu izolație PVC pentru instalații electrice fixe  
STAS 10802-80 Fiabilitatea aparaturii de joasă tensiune. Metoda statistică de determinare a duratei  
mecanice limitată la nivel de fiabilitate specificat  
STAS 12283-84 Producerea, transportul și distribuția energiei electrice. Terminologie  
SR 6646/2-97 Iluminatul artificial. Condiții pentru iluminatul spațiilor de lucru  
SR CEI 60050-195:2006 Vocabular Electrotehnic Internațional. Partea 195: Legare la pământ și protecție  
împotriva șocurilor electrice  
SR CEI 60050-826:2006 Vocabular Electrotehnic Internațional. Partea 826: Instalații electrice.  
SR CEI 61200-413:2005 Ghid pentru instalații electrice. Partea 413: Protecția împotriva atingerilor indirecte.  
Înteruperea automată a alimentării  
SR HD 193 S2:2002 Domenii de tensiuni pentru instalațiile electrice în construcții  
SR EN 50266-1:2003 Metode comune de încercare a cablurilor supuse la foc. Încercare de rezistență la  
propagarea verticală a flăcării pe conductoare sau cabluri în mănunchi în poziție verticală. Partea 1: Aparatură de  
încercare  
SR EN 50266-2-1:2003 Metode comune de încercare a cablurilor supuse la foc. Încercarea de rezistență la  
propagarea verticală a flăcării pe conductoare sau cabluri în mănunchi în poziție verticală. Partea 2-1: Proceduri.  
Categorie A F/R  
SR EN 50266-2-2:2003 Metode comune de încercare a cablurilor supuse la foc. Încercare de rezistență la  
propagarea verticală a flăcării pe conductoare sau cabluri în mănunchi în poziție verticală. Partea 2-2: Proceduri.  
Categorie A  
SR EN 50266-2-3:2003 Metode comune de încercare a cablurilor supuse la foc. Încercare de rezistență la  
propagarea verticală a flăcării pe conductoare sau cabluri în mănunchi în poziție verticală. Partea 2-3: Proceduri.  
Categorie B  
SR EN 50266-2-4:2003 Metode comune de încercare a cablurilor supuse la foc. Încercare de rezistență la  
propagarea verticală a flăcării pe conductoare sau cabluri în mănunchi în poziție verticală. Partea 2-4: Proceduri.  
Categorie C  
SR EN 50266-2-5:2003 Metode comune de încercare a cablurilor supuse la foc. Încercare de rezistență la  
propagarea verticală a flăcării pe conductoare sau cabluri în mănunchi în poziție verticală. Partea 2-5: Proceduri.  
Cabluri cu dimensiuni mici. Categorie D  
SR EN 60529:1995/A1:2003 Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod IP)  
SR EN 61140:2002/A1:2007 Protecție împotriva șocurilor electrice. Aspecte comune în instalații și echipamente  
electrice  
SR EN 61140:2002/C91:2008 Protecție împotriva șocurilor electrice. Aspecte comune în instalații și  
echipamente electrice



Întocmit,  
Ing. Radu Enache



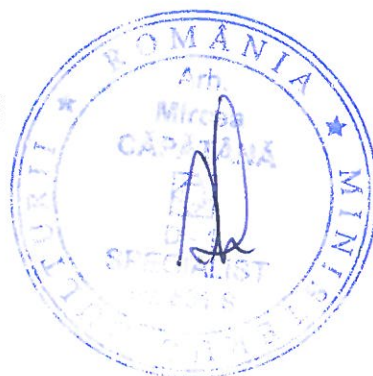


**DEVIZ GENERAL FAZA PTH privind cheltuielile necesare realizării investiției**  
**RESTAURAREA MUZEULUI JUDEȚEAN ARGES**  
**CONSOLIDARE, PROTEJAREA SI VALORIFICAREA PATRIMONIULUI CULTURAL**

In mii lei/mii euro la  
cursul 4,8879 Lei/euro in data de 17.03.2021

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fără TVA)		TVA	Valoare (inclusiv TVA)	
		Mii lei	Mii euro	Mii lei	Mii lei	Mii euro
1	2	3	4	5	6	7
<b>CAPITOLUL 1: Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului</b>						
1.1	Obținerea terenului	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
1.2	Amenajarea terenului	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
1.3	Amenajări pentru protectia mediului si aducerea la starea initiala	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
	<b>TOTAL CAPITOL 1</b>	<b>0,00000</b>	<b>0,00000</b>	<b>0,00000</b>	<b>0,00000</b>	<b>0,00000</b>
<b>CAPITOLUL 2: Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului</b>						
2.1.	OBIECTUL 4: Asigurarea utilitatilor	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
	<b>TOTAL CAPITOL 2</b>	<b>0,00000</b>	<b>0,00000</b>	<b>0,00000</b>	<b>0,00000</b>	<b>0,00000</b>
<b>CAPITOLUL 3: Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica</b>						
3.1	Studii de teren	25,00000	5,11467	5,00000	30,00000	6,13761
3.2	Taxe pentru obtinerea de avize, acorduri si	15,60700	3,19299	0,00000	15,60700	3,19299
3.3	Proiectare si inginerie	465,31065	28,79675	26,92957	167,68522	34,30619
3.4	Organizarea procedurilor de achizitie	24,50000	5,01238	4,65500	29,15500	5,96473
3.5	Consultanță	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
3.6	Asistentă tehnică (proiectant+ diriginti)	232,99987	47,66871	44,26998	277,26985	56,72576
	3.6.1. Asistentă tehnică din partea proiectantului	138,99987	28,43754	26,40998	165,40985	33,84068
	3.6.2. Supraveghere tehnică dirigentie de santier	94,00000	19,23116	17,86000	111,86000	22,88508
	<b>TOTAL CAPITOL 3</b>	<b>763,41752</b>	<b>89,78549</b>	<b>80,85455</b>	<b>519,71707</b>	<b>106,32727</b>
<b>CAPITOLUL 4: Cheltuieli pentru investitia de baza</b>						
4.1	Constructii si instalatii	15063,30765	3081,75447	2862,02845	17925,33610	3667,28781
4.2	Montaj utilaje tehnologice	23,55074	4,81817	5,65218	29,20292	5,97453
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale cu montaj	281,82894	57,65849	53,54750	335,37644	68,61360
4.4	Utilaje fără montaj si echipamente de transport	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
4.5	Dotari	54,67500	11,18579	10,38825	65,06325	13,31108
4.6	Active necorporale	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
	<b>TOTAL CAPITOL 4</b>	<b>15423,36233</b>	<b>3155,41691</b>	<b>2931,61638</b>	<b>18354,97871</b>	<b>3755,18704</b>
<b>CAPITOLUL 5: Alte cheltuieli</b>						
5.1	Organizare de santier					
	5.1.1. Lucrări de constructii	145,85295	29,83959	27,71206	173,56501	35,50912
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizării santierului	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului					
	5.2.1. Cota ISC 0,5% C+M	76,56900	15,66501	0,00000	76,56900	15,66501
	5.2.2. Cota ISC 0,1% C+M	15,31400	3,13304	0,00000	15,31400	3,13304
	5.2.3. Cota CSC 0,5% C+M	76,56900	15,66501	0,00000	76,56900	15,66501
5.3	Cheltuieli diverse si neprevăzute	1.248,55700	255,43833	237,22583	1.485,78283	303,97161
	<b>TOTAL CAPITOL 5</b>	<b>1.562,86195</b>	<b>319,74098</b>	<b>264,93789</b>	<b>1.827,79984</b>	<b>373,94379</b>
<b>CAPITOLUL 6: Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste si predare la beneficiar</b>						
6.1	Pregatirea personalului de exploatare	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
6.2	Probe tehnologice si teste	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
	<b>TOTAL CAPITOL 6</b>	<b>0,00000</b>	<b>0,00000</b>	<b>0,00000</b>	<b>0,00000</b>	<b>0,00000</b>
	<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>17.749,64180</b>	<b>3.564,94339</b>	<b>3.277,40882</b>	<b>20.702,49562</b>	<b>4.235,45809</b>
	Din care C+M	15.232,71134	3.116,41223	2.895,39269	18.128,10403	3.708,77146

Proiectant,  
SC Polarch Design S.R.L.  
arh. Mircea Capatana





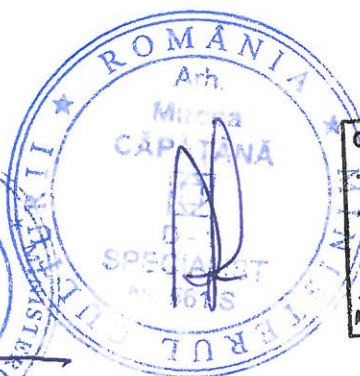
**CAPITOLUL 3**  
**CHELTUIELI PENTRU PROIECTARE SI ASISTENTA TEHNICA**

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fără TVA)		TVA	Valoare (inclusiv TVA)	
		Mii lei	Mii euro	Mii lei	Mii lei	Mii euro
1	2	3	4	5	6	7
3.1	Studii de teren	25,00000	5,11467	5,00000	30,00000	6,13761
3.2.	Taxe pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii	15,60700	3,19299	0,00000	15,60700	3,19299
3.3	Proiectare si inginerie					
	3.3.1 DALI	18,60000	3,80532	3,72000	22,32000	4,56638
	3.3.2 Verificare tehnica	40,00000	8,18347	7,60000	47,60000	9,73833
	3.3.3 Documentatie tehnica autorizatie	82,15565	16,80796	15,60957	97,76522	20,00148
	3.3.4 Documentatie tehnica avize	41,07180	8,40275	7,80364	48,87544	9,99927
	3.3.5 Documentatie tehnica O.S.	10,67220	2,18339	2,02772	12,69992	2,59824
	3.3.6 Proiect tehnic+ caiete de sarcini	207,90000	42,53360	39,50100	247,40100	50,61499
	3.3.7 Detalii executie PT	18,71100	3,82802	3,55509	22,26609	4,55535
	3.3.8 PT "as built"	17,32500	3,54447	3,29175	20,61675	4,21792
	3.3.9 Obținere avize, acorduri	28,87500	5,90744	5,48625	34,36125	7,02986
	<b>Total 3.3.</b>	<b>465,31065</b>	<b>28,79675</b>	<b>26,92957</b>	<b>167,68522</b>	<b>34,30619</b>
3.4	Organizarea procedurilor de achizitie	24,50000	5,01238	4,65500	29,15500	5,96473
3.5	Consultanță	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
3.6	Asistentă tehnică					
	3.6.1.Asistentă tehnică din partea proiectantului	138,99987	28,43754	26,40998	165,40985	33,84068
	3.6.2.Supraveghere tehnică dirigentie de santier	94,00000	19,23116	17,86000	111,86000	22,88508
	<b>Total 3.6</b>	<b>232,99987</b>	<b>47,66871</b>	<b>44,26998</b>	<b>277,26985</b>	<b>56,72576</b>
	<b>TOTAL CAPITOL 3</b>	<b>763,41752</b>	<b>89,78549</b>	<b>80,85455</b>	<b>519,71707</b>	<b>106,32727</b>

Proiectant,  
SC Polarh Design S.R.L.  
arh. Mircea Capatana



POLARH DESIGN S.R.L.  
BUCURESTI





## DEVIZUL OBIECTULUI

Muzeul Judetean Arges

In mii lei/mii euro la

cursul 4,8879 Lei/euro in data de 17.03.2021

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fără TVA)		TVA	Valoare (inclusiv TVA)	
		Mii lei	Mii euro	Mii lei	Mii lei	Mii euro
1	2	3	4	5	6	7

1	Lucrari de constructii					
2	Terasamente	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
3	Constructii: rezistenta (fundatii, structura de rezistenta) si arhitectura (iunchideri exterioare, compartimentare, finisaje)	14114,97613	2887,73832	2681,84546	16796,82159	3436,40860
	3.1.Desfaceri	1319,04879	269,86002	250,61927	1569,66806	321,13342
	3.2.Rezistenta	3970,24567	812,26000	754,34668	4724,59235	966,58940
	3.3.Arhitectura	7157,62201	1464,35525	1359,94818	8517,57019	1742,58274
	3.4.Dren/ exterioare	146,50218	29,97242	27,83541	174,33759	35,66718
	3.5.Componente artistice	1521,55748	311,29063	289,09592	1810,65340	370,43585
4	Izolatii	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
5	Instalatii electrice	681,11582	139,34733	129,41201	810,52783	165,82332
	5.1.Instalatii electrice interioare	637,00299	130,32243	121,03057	758,03356	155,08369
	5.2.Instalatii electrice exterioare	44,11283	9,02490	8,38144	52,49427	10,73964
6	Instalatii sanitare	54,92102	11,23612	10,43499	65,35601	13,37098
7	Instalatii termice	79,64127	16,29356	15,13184	94,77311	19,38933
8	Inst.vent.,clima, PSI,internet	132,65341	27,13914	25,20415	157,85756	32,29558
10	<b>TOTAL I</b>	<b>15063,30765</b>	<b>3081,75447</b>	<b>2862,02845</b>	<b>17925,33610</b>	<b>3667,28781</b>

II	<b>MONTAJ</b>					
11	Montaj echip.inst.term.+sanit	23,55074	4,81817	4,47464	28,02538	5,73362
12	<b>TOTAL II</b>	<b>23,55074</b>	<b>4,81817</b>	<b>5,65218</b>	<b>29,20292</b>	<b>5,97453</b>

III	<b>PROCURARE</b>					
13	Procurare					
14	<b>Utilaje si echipamente tehnologice</b>	281,82894	57,65849	53,54750	335,37644	68,61360
15	Utilaje si echipamente de transport	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
16	Dotari	54,67500	11,18579	10,38825	65,06325	13,31108
	16.1.Elevator transprot persoane cu dizabilitati	12,33900	2,52440	2,34441	14,68341	3,00403
	16.2.Harta tactila pentru nevezatori	5,76000	1,17842	1,09440	6,85440	1,40232
	16.3.Dispozitiv scanare si redare vocala a documentelor	10,68800	2,18662	2,03072	12,71872	2,60208
	16.4.Sistem ghid audio- vdeo (35buc) cu stati incarcare simultana 20 aparate	25,88800	5,29634	4,91872	30,80672	6,30265
	<b>TOTAL III</b>	<b>336,50394</b>	<b>68,84428</b>	<b>63,93575</b>	<b>400,43969</b>	<b>81,92469</b>

<b>TOTAL(TOTAL I+TOTAL II+ TOTAL III)</b>	<b>15423,36233</b>	<b>3155,41691</b>	<b>2931,61638</b>	<b>18354,97871</b>	<b>3755,18704</b>	
---	--------------------	-------------------	-------------------	--------------------	-------------------	--

Proiectant,  
SC Polarch Design S.R.L.  
arh. Mircea Capatana

SOCIETATEA COMERCIALA

POLARCH

POLARCH DESIGN

EUROPEAN

EUROPEAN

EUROPEAN

EUROPEAN

EUROPEAN

EUROPEAN

EUROPEAN

EUROPEAN

EUROPEAN

EUROPEAN

EUROPEAN

EUROPEAN

EUROPEAN

EUROPEAN

EUROPEAN





## DEVIZUL OBIECTULUI

## Organizare de santier

In mii lei/mii euro la

cursul 4,8879 Lei/euro in data de 17.03.2021

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fără TVA)		TVA	Valoare (inclusiv TVA)	
		Mii lei	Mii euro	Mii lei	Mii lei	Mii euro
1	2	3	4	5	6	7

1	Lucrari de constructii					
2	Terasamente	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
3	Constructii: rezistenta (fundatii, structura de rezistenta) si arhitectura (iunchideri exterioare, compartimentare, finisaje)	145,85295	29,83959	27,71206	173,56501	35,50912
4	Izolatii	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
5	Instalatii electrice	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
6	Instalatii sanitare	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
7	Instalatii de incalzire, climatizare, PSI, radio TV, internet	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
8	Instalatii de alimentare cu gaze naturale	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
9	Instalatii de comunicatii	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
	<b>TOTAL I</b>	<b>145,85295</b>	<b>29,83959</b>	<b>27,71206</b>	<b>173,56501</b>	<b>35,50912</b>

II	<b>MONTAJ</b>					
	MONTAJ UTILAJE SI ECHIPAMENTE TEHNOLOGICE	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
	<b>TOTAL II</b>	<b>0,00000</b>	<b>0,00000</b>	<b>0,00000</b>	<b>0,00000</b>	<b>0,00000</b>

III	<b>PROCURARE</b>					
	UTILAJE SI ECHIPAMENTE TEHNOLOGICE	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
	UTILAJE SI ECHIPAMENTE DE TRANSPORT	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
	DOTARI	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
	<b>TOTAL III</b>	<b>0,00000</b>	<b>0,00000</b>	<b>0,00000</b>	<b>0,00000</b>	<b>0,00000</b>

	<b>TOTAL(TOTAL I+TOTAL II+ TOTAL III)</b>	<b>145,85295</b>	<b>29,83959</b>	<b>27,71206</b>	<b>173,56501</b>	<b>35,50912</b>
--	---	------------------	-----------------	-----------------	------------------	-----------------

Proiectant,  
SC Polarh Design S.R.L.  
arh. Mircea Capatana

