

Denumirea obiectivului:

**STUDIU DE FEZABILITATE LA
OBIECTIVUL DE INVESTIȚII:**

**“NOI CAPACITĂȚI DE PRODUCERE A
ENERGIEI TERMICE PRIN VALORIFICAREA
RESURSELOR DE ENERGII REGENERABILE
PENTRU BAZA DE INOT ȘI RECREERE,
BAZA SPORTIVĂ ȘI COLEGIUL NAȚIONAL
„MIHAI VITEAZUL”**

Autoritatea contractantă :

**PRIMĂRIA
MUNICIPIULUI SFÂNTU GHEORGHE**

Executant:

S.C. SOLARGEOTHERM SRL – SF.GHEORGHE

strada PRESEI nr. 4, J14/127/2010, CUI RO 26959100 tel.

0744/313242, fax. 0267-314159, e-mail: bs_ilie@yahoo.com

Contract Nr.27

OCTOMBRIE 2010

CUPRINS

Cap.1 Date generale:	5
1.1 Denumirea obiectivului:	5
1.2 Amplasamentul investiției:	5
1.3 Titularul investiției este:	5
1.4 Beneficiarul investiției:	5
1.5 Elaboratorul studiului:	5
Cap. 2 Necesitatea și oportunitatea investiției	7
2.1 Tema studiului	7
2.2 Analiza situației existente	8
2.1.1 Baza de Inot și Recreere	9
2.1.2 Baza Sportivă	9
2.1.3. Colegiul Național „Mihai Viteazul”	10
2.3 Date de pornire in evaluarea necesității investiției	11
2.4 Considerații privind necesitatea investiției	15
2.5 Oportunitatea investiției	16
Cap. 3 Scenarii tehnico – economice	19
3.1 Soluții și costuri privind centrale termice generatoare de agent termic clasice (combustibili fosili, energie geotermală).	19
3.2 Alte surse de energie neconvenționale	21
3.3 Scenarii recomandate pentru căutarea soluției optime	23
Cap. 4 Studiu comparativ, soluții propuse	24
4.1 Soluția 1 – pompă de căldură sol-apă	24
4.1.1 Pompa de căldură geotermală	24
4.1.2 Modul de funcționare a sistemului de încălzire cu pompe de căldură	27
4.2 Sistem hybrid pompă de căldură sol-apă + panouri solare termice	29
4.2.1 Considerații teoretice privind energia solară și valorificarea ei	29
4.2.2 Panoul solar	32
4.2.3 Echipamente conexe	38
4.2.4 Instalația de descărcare a electricității atmosferice	40
4.2.5 Sistemul de producere ACM cu panouri solare termice	41
Cap. 5 Calcule tehnico-economice pentru două soluții tehnice consacrate:	43

5.1 Calculul consumurilor energetice necesare – soluția 1.....	43
5.1.1 Considerații generale.....	43
5.1.2 Consumurile energetice și costuri investiție evaluate in funcție de puterea instalată ca procent din puterea maximă necesară în luna de vârf.....	44
5.1.3 Concluzii privind soluția 1 pompe de căldură sol-apă + gaz metan.....	45
5.2 Calculul consumurilor energetice necesare – soluția2: sistem hibrid pompe de căldură, panouri solare termice + gaz metan.....	58
5.2.1 Considerații generale.....	58
5.2.2 Concluzii privind soluția 2: sistem hibrid pompe de căldură, panouri solare termice + gaz metan.....	59
Cap. 6 Scenariul recomandat de către elaborator: “Sistem hibrid pompe de căldură, panouri solare termice și centrală termică pe gaz metan”.....	60
6.1 Date generale.....	60
Cap.7 Analiza cost beneficiu.....	83
7.1 Analiza opțiunilor și a fezabilității. Scenarii.....	83
7.1.1 Varianta 0- este considerată varianta fără investiții.....	83
7.1.2 Variante cu investiție maximă.....	83
7.2 Analiza financiară.....	83
7.2.1 Opțiunea nr. 1 – Fără investiție.....	85
7.2.2 Opțiunea nr.2 – Varianta cu investiție maximă.....	94
7.3 Analiza economică.....	95
Cap. 8 Eșalonarea costurilor corelate cu graficul de realizare a investiției.....	108
Cap. 9 Alte efecte economice, tehnice și de mediu.....	110
9.1 Calculul reducerii de emisii de CO2.....	110
9.2 Analiza de risc financiar și senzitivitate.....	110
9.3 Sursele de finanțare.....	111
9.4 Avize și acorduri de principiu.....	112
9.5 Estimarea forței de muncă.....	112
9.6 Acțiuni de marketing.....	112
Cap. 10 Măsuri de protecția muncii, impactul asupra mediului.....	113
Cap. 11 Concluzii.....	115

ANEXE scrise:.....	117
Anexa 1 Tarif energie electrică.....	117
Anexa 2 Tarife energie gaz-metan GDF Suez (zona Transilvania).....	117
Anexa 3 Devize evaluatoare C + M pentru Pompe de căldură, respectiv Panouri solare termice.....	117
Anexa 4 Devize generale pentru Pompe de căldură, respectiv Panouri solare termice.	117
Anexa 1 Tarif energie electrică.....	118
Anexa 2 Tarife energie gaz-metan GDF Suez (zona Transilvania).....	123

Cap.1 Date generale:

1.1 Denumirea obiectivului:

Studiu de fezabilitate la obiectivul de investiții: **“Noi capacități de producere a energiei termice prin valorificarea resurselor de energii regenerabile pentru:**

- **BAZA DE INOT ȘI RECREERE,**
- **BAZA SPORTIVĂ,**
- **COLEGIUL NATIONAL „MIHAI VITEAZUL” din municipiul Sfântu Gheorghe**

1.2 Amplasamentul investiției:

Aceasta este o investiție distribuită la cele 3 componente de importanță municipală după cum urmează:

- **Baza de Inot și Recreere** – județ Covasna, municipiul Sfântu Gheorghe, str. Lunca Oltului, nr. 3.
- **Baza sportivă** – județ Covasna, municipiul Sfântu Gheorghe, str. Vânătorilor, nr.
- **Colegiul Național „Mihai Viteazul”** - județ Covasna, municipiul Sf. Gheorghe, str. Kos Karoly nr.22

Toate cele trei sub-obiective sunt amplasate în municipiul Sfântu Gheorghe și reprezintă elemente prioritare în atenția administrației locale.

1.3 Titularul investiției este:

Primăria municipiului Sfântu Gheorghe

1.4 Beneficiarul investiției:

Primăria municipiului Sfântu Gheorghe

1.5 Elaboratorul studiului:

S.C. SOLARGEOTHERM SRL – SF.GHEORGHE

strada PRESEI nr. 4, J14/127/2010, CUI RO 26959100 tel.

0744/313242, fax. 0267-314159, e-mail: bs_ilie@yahoo.com

Lista de semnături:

ing. Szabo Stefan Edvard

Bănică-Solymosi Ilie

Cap. 2 Necesitatea și oportunitatea investiției

2.1 Tema studiului

Prin tema de proiectare a caietului de sarcini se solicită elaborarea unei soluții performante tehnic și economic de producere a energie termice din energii regenerabile pentru a reduce consumul de gaz metan și energie electrică la cele 3 sub-obiective enunțate în obiectiv, aflate în finanțarea Primăriei Sfântu Gheorghe.

Scopul investiției este reducerea cheltuielilor anuale pentru întreținerea obiectivului precum și reducerea emisiei de bioxid de carbon în atmosferă, ca element principal pentru protecția mediului la nivel local, respectiv național.

Studiul se realizează în vederea accesării fondurilor prin *„Programul privind instalarea sistemelor de încălzire care utilizează energie regenerabilă, inclusive înlocuirea sau completarea sistemelor clasice de încălzire.”* Având în vedere scopul propus ne vom raporta la cererile ghidului de finanțare pentru acest program publicat în Monitorul Oficial cu numărul 731 din data de 3 noiembrie 2010, pentru asigurarea răspunsului la toate întrebările și obținerea unui punctaj cât mai bun.

În afara reducerii cheltuielilor de întreținere a acestor 3 sub-obiective se urmărește și creșterea gradului de confort termic atât iarna cât și vara, a igienei, prin asigurarea de apă caldă menajeră în cantitate suficientă, a stării de sănătate a persoanelor beneficiare directe.

Aceasta este o lucrare de intervenție care reprezintă modernizări ale instalațiilor de încălzire și instalațiilor electrice.

Investiția se încadrează în prioritățile cuprinse în planurile naționale și locale de reducere a poluării și a încălzirii globale a planetei, având drept scop creșterea sănătoasă a copiilor, normal dezvoltăți fizic și intelectual, precum și îmbunătățirea gradului de sănătate a populației, în general.

România și-a luat angajamentul în fața organismelor internaționale în

privința de a reduce cu 20% gazele cu efect de seră pînă în anul 2020.

Promotorul acestei acțiuni în județul Covasna este Primăria municipiului Sfântu Gheorghe în vederea reducerii cheltuielilor de la buget, îmbunătățirea calității aerului în zona municipiului și celelalte beneficii enunțate mai sus.

Se vor analiza condițiile existente în prezent, se va calcula necesarul de energie termică la sub-obiective. Având condițiile impuse și obiectivul stabilit se vor analiza soluțiile posibile și în funcție de criteriile tehnice și economice se va alege soluția cea mai favorabilă. Pentru soluția aleasă se vor calcula costuri de investiție, de exploatare, perioada de amortizare a investiției, economia anuală.

Studiul va cuprinde lista reglementărilor naționale și europene a avizelor și a costurilor ce trebuie obținute de beneficiar.

Având în vedere noutatea subiectului, studiul de fezabilitate va cuprinde mai multe justificări, comentarii tehnice, comparații. Studiul va avea în cuprinsul lui și anexe, materiale și bibliografie pentru justificarea soluțiilor alese și baza de susținere a studiului.

Implementarea se poate face eșalonat datorită faptului că sunt mai multe obiective, în funcție de programele școlare, timp, anotimp și în funcție de disponibilul financiar.

Proprietarul investiției va fi Primaria Sfântu Gheorghe care va opera și apoi va administra lucrarea.

Pentru ușurința urmăririi, având în vedere că investiția se face distribuit la cele trei sub-obiective, referirea se va face după numele instituției beneficiare.

Se va urmări o tipizare a soluției tehnice.

2.2 Analiza situației existente

Având în vedere cele 3 sub-obiective vom trece la o analiză individuală a fiecăruia. Sub-obiectivele au fost construite în etape diferite, modernizate sau nu, situațiile existente sunt foarte diverse.

2.1.1 Baza de Inot și Recreere

Baza de Inot și Recreere este situată pe un teren cu suprafața de 2758 mp, fiind un imobil finalizat în 2002 cu regim de înălțime S+P+parțial 2E. Având o structură de rezistență din diafragme de beton armat; închiderile exterioare sunt realizate parțial din zidărie eficientă și parțial din tâmplăria exterioară realizată din lemn în două canate; acoperișul este de tip pantă într-o singură apă realizat din pană și fermă metalică cu zăbrele peste care a fost amplasată o învelitoare având ca suport de rezistență tablă metalică cutată și acoperiș multistrat, tavan din scânduri.

Punctul termic este amplasat la subsol. În dotare există două cazane de 582 kW pe combustibil gaz metan. Pentru stocarea apei calde în punctul termic există două boilere cu capacitate de 2.000 litri.

Instalațiile interioare sunt realizate din țeava din oțel care necesită reparații curente.

Acoperișul în pantă al clădirii permite amplasarea optimă de panouri solare acestea trebuind orientate în direcția sud.

În spațiul aferent construcției există zone limitate pentru realizarea de foraje geotermale în ipoteza dezvoltării unei capacități de producție de agent termic folosind pompe de căldură sol – apă, în schimb în imediata vecinătate a terenului beneficiarul investiției, Primăria mun Sfântu Gheorghe, deține teren – pe care este situat ștrandul municipal – unde pot fi efectuate forajele corespunzătoare.

2.1.2 Baza Sportivă

Baza Sportivă este o construcție modernă realizată în anul 2007 cu regim de înălțime P+ parțial 1E, cu structura pereți de zidărie portantă din caramidă și diafragme din beton armat (corp intrare); acoperișul sălii propriu-zise este realizat pe ferme metalice cu zăbrele spațiale peste care a fost amplasată o învelitoare având ca suport de rezistență tablă metalică cutată și acoperiș multistrat paneluri izolate. Corpul de la intrare, ca și corp administrativ, respectiv vestiare, are un planșeu de tip beton monolit.

Centrala termică este dotată cu un cazan de 117kW și funcționează pe

gaz metan, fiind amplasată în corpul administrativ. Pentru stocarea apei calde în punctul termic există un boiler cu capacitate de 500 litri.

2.1.3. Colegiul Național „Mihai Viteazul”

Clădirea Colegiului Național „Mihai Viteazul” este situat pe un teren de 12.620 mp și se compune din 8 clădiri dispuse astfel:

- Clădire Corp principal „A”, respectiv „B”;
- Clădire Internat;
- Clădire Cantină și Sală de sport;
- Clădire Sală de festivități;
- Clădire Ateliere;
- Clădire Bibliotecă;
- Clădire Poartă.

Clădirea Corpurilor principale „A”, respectiv „B” au fost finalizate în 1908 sunt realizate pe o structură din zidărie portantă din cărămidă cu regim de înălțime D+P+2E cu pod vizitabil; tâmplăria exterioară este din lemn în două canate; acoperișul este pe șarpantă din lemn în patru ape învelită cu țiglă ceramică.

Clădirea Sălii de festivități a fost construită în anul 1982 realizat pe o structură pe cadre din beton armat și zidărie portantă din cărămidă cu regim de înălțime P+1E cu pod vizitabil; tâmplăria exterioară este din lemn în două canate; acoperișul este pe șarpantă din lemn în patru ape învelită cu țiglă ceramică.

Clădirea Bibliotecii a fost construită în anul 1908 realizat pe o structură din zidărie portantă din cărămidă cu regim de înălțime P cu pod vizitabil; tâmplăria exterioară este din lemn în două canate; acoperișul este pe șarpantă din lemn în patru ape învelită cu țiglă ceramică.

Clădirile de Ateliere au fost construite în anul 1908, respectiv alipit în 1982 realizat pe o structură pe cadre din beton armat și zidărie din cărămidă cu regim de înălțime P+1E cu pod vizitabil; tâmplăria exterioară este din lemn în două canate; acoperișul este pe șarpantă din lemn în două ape învelită cu

țiglă ceramică.

Clădirile Corpului principal „A”, „B”; Sălii de festivități; Bibliotecii; Ateliere au o centrală termică comună situată în una din compartimentele Clădirii Ateliere dotată cu două cazane de 300kW pe combustibil gaz metan. Pentru stocarea apei calde în punctul termic există un boiler cu capacitate de 2.000 litri. Instalațiile interioare sunt realizate din țeava din oțel care necesită reparații curente datorită îmbătrânirii (minim 30 ani de funcționare).

Clădirea Internatului a fost construită în anul 1976 realizat pe o structură pe cadre din beton armat și zidărie din cărămidă cu regim de înălțime P+4E cu pod vizitabil; tâmplăria exterioară este din lemn în două canate; acoperișul este pe șarpantă din lemn în patru ape învelită cu țiglă ceramică. Acoperișul în pantă al clădirii permite amplasarea optimă de panouri solare fiind orientată în direcția sud. Punctul termic al clădirii este dotată cu un cazan de 150kW pe combustibil gaz metan. Pentru stocarea apei calde în punctul termic există un boiler cu capacitate de 800 litri. Instalațiile interioare sunt realizate din țeava din oțel care necesită reparații curente datorită îmbătrânirii (minim 25 ani de funcționare).

Clădirea Cantinei și a Sălii de sport a fost construită în anul 1978 realizat pe o structură pe cadre din beton armat și zidărie portantă din cărămidă cu regim de înălțime P+1E. Acoperișul este tip terasă circulabilă cu hidroizolație bituminoasă. Această zonă este disponibilă pentru montarea de panouri solare. Punctul termic al clădirii este dotată cu un cazan de 150kW pe combustibil gaz metan. Pentru stocarea apei calde în punctul termic există un boiler cu capacitate de 800 litri.

Lângă punctele termice aferente fiecărei centrale există teren care permite realizare de foraje pentru pompe de căldură.

2.3 Date de pornire în evaluarea necesității investiției

Având în vedere existența centralelor termice individuale pe fiecare sub-obiectiv și prepararea apei calde menajere simultan cu agentul termic, parametrul cel mai important în evaluarea necesității și oportunității investiției

il reprezintă consumurile de gaze naturale.

Din consumurile de utilități, consumul cu gazul natural este parametrul principal în evaluarea investiției, ceilalți parametri: consumul de curent electric și consumul de apă rece sunt considerați parametri secundari.

Perioada de monitorizare a consumurilor de gaze naturale, curent electric și apa rece a fost anul octombrie 2009 – septembrie 2010 și sunt prezentate în copii în anexă așa cum au fost primite de la Primăria municipiului Sfântu Gheorghe.

În tabelele 1, 2, 3 sunt prezentate sintetic consumurile și costurile parametrului principal: gaz metan, pe o perioadă de 12 luni consecutive.

La consumul de gaze s-a făcut conversia consumurilor din mc pentru toate lunile în Kwh. Acestea vor fi datele de bază, de sprijin pentru analiza economico-financiară a sistemului vechi de încălzire și preparare ACM comparativ cu noile sisteme de încălzire bazate pe energie verde.

Această metodă, a consumului anterior este cea mai corectă metodă de apreciere a necesarului de energie, în cazul în care perioada de timp de referință (12 luni consecutive) poate fi considerată cu temperaturi normale pentru zona climatică a amplasamentelor. În acest context perioada octombrie 2009 - septembrie 2010 se încadrează meteorologic la categoria de normalitate și poate fi luat în considerație ca date de pornire în evaluările teoretice.

Altă metodă de calcul este cea a necesarului de energie termică după normative, ținând cont de suprafața locativă. Este o metodă mult mai laborioasă care solicită multe date tehnice despre construcții, existența coeficienților de izolație termică, suprafețele vitrate, etc. Factorii au influență contradictorie unii pot determina creșterea cantității de energie necesară, iar alții dimpotrivă determină micșorarea acesteia. Având în vedere faptul că introducerea energiei verzi este gândită ca o metodă complementară de producere a energiei termice păstrând (în condițiile actualei investiții) și centralele termice pe gaz metan pentru preluarea vârfurilor de sarcină,

vom folosi prima metoda de evaluare.

In teorie, inlocuirea centralelor termice pe gaz metan cu energie geotermală sau solară in totalitate duce la investiții costisitoare.

Practica a demonstrat că preluarea cu energie verde a preparării de apă caldă menajeră și 40 ÷ 80 % a energiei termice este varianta considerată optimă.

Aceasta va fi și direcția de evaluare a studiului de fezabilitate prezent.

In evaluarea soluțiilor tehnice, un rol important il va avea și baremul de preț al investiției, in cazul de față conform normelor in vigoare, sub 3.000.000 lei cu TVA inclus.

Tabelul nr.1 – **T1** – reprezintă consumul de gaz metan și costurile aferente pentru: Baza de Inot și Recreere

Nr. crt.	Denumire	Consumuri specifice lunare octombrie 2009- septembrie 2010												Total anual	
		Oct. '09	Noi. '09	Dec. '09	Ian. '10	Febr. '10	Mart. '10	Apr. '10	Mai '10	Iun. '10	Iul. '10	Aug. '10	Sept. '10		
1	kW gaz metan	123915	154982	232473	214478	207230	172800	139121	107521	125720	129295	165389	127842	1900757	
2	cost GM	14097	17601	26402	24469	23547	19681	15866	12032	15123	15324	19681	15243	219068	

Tabelul nr. 2 – **T2** – reprezintă consumul de gaz metan și costurile aferente pentru: Baza Sportivă

Nr. crt.	Denumire	Consumuri specifice lunare octombrie 2009- septembrie 2010												Total anual	
		Oct. '09	Noi. '09	Dec. '09	Ian. '10	Febr. '10	Mart. '10	Apr. '10	Mai '10	Iun. '10	Iul. '10	Aug. '10	Sept. '10		
1	kW gaz metan	11937	29440	25723	26122	25042	24020	14839	7252	7632	7188	0	3076	182270	
2	cost GM	1372	3402	2958	2900	2811	2696	1666	814	857	841	0	360	20677	

Tabelul nr. 3 – **T3** – reprezintă consumul de gaz metan și costurile aferente pentru: Colegiul Național „Mihai Viteazul”

Nr. crt.	Denumire	Consumuri specifice lunare octombrie 2009- septembrie 2010												total anual	
		Oct. '09	Noi. '09	Dec. '09	Ian. '10	Febr. '10	Mart. '10	Apr. '10	Mai '10	Iun. '10	Iul. '10	Aug. '10	Sept. '10		
	kW gaz metan	69956	329279	181156	357189	333483	274791	84979	28140	12789	13032	0	4083	1688881	
2	cost GM	7955	36666	20227	39813	37434	30846	9539	3159	1436	1524	0	478	189076	

Aceste tabele vor fi date de intrare pentru toate soluțiile propuse în vederea comparării lor și alegerii soluției cele mai eficiente.

Cantitatea de energie necesară pentru încălzire depinde esențial de condițiile meteorologice din zonă (temperaturi diurne, temperaturi nocturne, insolația totală, viteza vântului, etc.) Datele următoare sunt preluate de la NASA-Surface meteorology and Solar Energy pentru Municipiul Sfântu Gheorghe și reprezintă o medie a anilor 1983-2005. Temperatura medie anuală la 10 m deasupra solului a fost de 8,30° Celsius, cu un minim în ianuarie de -4,6° Celsius și un maxim de 20,4° Celsius în luna iulie. Radiația normală directă este de 3,3 Kwh/mp/zi, iar radiația difuză este de 1,24 Kwh/mp/zi. Viteza medie a vântului la 10 m deasupra solului este de 3,3 m/s. Alte date sunt prezentate în documentul din anexa acestui studiu.

Aceste date vor fi folosite la calculul producției de energie termică a panourilor solare.

2.4 Considerații privind necesitatea investiției

Analizând tabelele cu consumurile specifice de gaz metan prezentate și posibilitățile reale de plată ale beneficiarului (în urma discuțiilor cu reprezentanții acestuia) se constată o reală dificultate pentru onorarea cheltuielilor de întreținere cu precădere în perioada cu vârfuri maxime de consum.

Fluctuația prețului la gaz metan în ultima perioadă datorită instabilității politice din estul continentului European, a tras un semnal de alarmă important privind necesitatea schimbării politicii economice de investiții către energii ecologice existente în fiecare zonă de interes. Apariția Ghidului de finanțare din 20 octombrie 2010 a "Programului de înlocuire sau completare a sistemelor clasice de încălzire cu sisteme care utilizează energie solară, energie geotermală și energie eoliană ori alte sisteme care conduc la îmbunătățirea calității aerului, apei și a solului", a fost un imbold pentru efectuarea acestui studiu de fezabilitate.

Cunoașterea metodelor tehnice moderne de utilizare a energiei

geotermale și a energiei solare la prețuri de cost competitive cu gazul metan, acesta fiind considerat până nu de mult timp cel mai ieftin combustibil fosil, precum și politica de incurajare statală (prin ajutor financiar 50% cost energie electrică utilizată la pompe de căldură) a dus la posibilitatea concretă pentru utilizatorii de energie termică modernă în vederea reducerii cheltuielilor de întreținere față de situația actuală (cu cel puțin 30-50%). În cazul investiției actuale reducerea prețului de cost va duce și la creșterea confortului în exploatarea sub-obiectivelor prezentate.

2.5 Oportunitatea investiției

Oportunitatea investiției este determinată primordial de existența acestui program de finanțare care prin folosirea alocației financiare nerambursabile va duce la micșorarea cheltuielilor Primăriei cu întreținerea sub-obiectivelor amintite.

Cererea de energie este din ce în ce mai mare datorită creșterii nivelului de confort și a dotării acestor sub-obiective.

Energia produsă prin metode neconvenționale este energie verde care duce la un mediu curat și la folosirea subvențiilor date în acest scop. Nu în ultimul rând oportunitatea este dată de creșterea prețurilor energiilor de orice fel și de instabilitatea piețelor energiilor primare.

Această investiție va crea un început de independență energetică. Mediul socio-economic, alinierea la prioritățile din planurile europene și românești – creșterea din totalul consumului de energie produsă prin metode convenționale a procentului de energie curată reprezintă o altă oportunitate și necesitate. Cererea de energie va crește cu aprox. 60% în următorii 30 de ani. Producerea și utilizarea energiei creează 64% din emisiile de bioxid de carbon. Acestea sunt auspiciile sub care ne desfășurăm activitatea.

Efectul de seră este procesul de încălzire al planetei din cauza radiației reflectate de aceasta, care, în condițiile prezenței unor gaze cu efect de seră în atmosferă, o parte semnificativă a radiației va fi reflectată înapoi spre suprafață. Intensitatea acestui fenomen depinde de concentrația de CO₂

din atmosferă și are implicații în influențarea condițiilor climaterice globale. Acesta determină creșteri ale temperaturilor medii globale. În acest sens trebuie amintit deceniul opt al secolului XX, considerat cel mai cald înregistrat vreodată, apreciindu-se că în cursul ultimului secol temperatura medie a crescut cu $0,3 - 0,6^{\circ}$ Celsius. Comitetul Interguvernamental al Națiunilor Unite pentru "Schimbările Climatice" estimează o creștere de temperatură de $1,3^{\circ}$ Celsius la nivelul anului 2020 și de 3° Celsius la nivelul anului 2070.

În cadrul Convenției de la Geneva asupra poluării atmosferice transfrontaliere pe distanțe lungi și România a aderat la acest program, legiferat prin Legea nr.8/1991.

Amintim câteva consecințe alarmante ale creșterilor sensibile de temperatură:

- creșterea frecvenței și gravității furtunilor, intensificarea cicloanelor tropicale, a tornadelor, a fenomenelor ce au loc cu descărcări electrice sau grindina. De asemenea, o creștere cu $3 - 4^{\circ}$ Celsius a temperaturii mării va genera forme de vânt cu viteze de până la 350 km/h și va determina o creștere a potențialului distructiv al uraganelor cu 5%;

- topirea calotelor glaciare va conduce la o creștere importantă a nivelului mării până la sfârșitul secolului următor; aceste creșteri determinând inundarea zonelor de uscat, a deltelor și estuarelor, a numeroase zone locuite, inducând migrări ale populației din zonele litorale spre interiorul continentelor;

- diminuarea resurselor de apă datorită infiltrării apei sărate a mărilor, zonele insulare devenind nelocuibile datorită absenței apei; creșterea frecvenței secetelor va afecta și resursele de apă continentale;

- agricultura este afectată prin modificarea zonării culturilor și aridizarea a numeroase terenuri producătoare de grâu, cu atât mai mult cu cât reducerea resurselor de apă ar limita extinderea sistemelor de irigație.

Pe termen mediu și lung, noile reglementări după Protocolul de la Kyoto, vor fi mult mai severe, plăți pentru poluare mai mari, creșterea

cotei de energie verde.

În această direcție și România are angajamente și sarcini clare. Până în anul 2020 România trebuie să producă 20% din energie din surse verzi și să reducă cu 20% emisiile de gaze cu efect de seră.

Oportunitatea va putea fi analizată matematic, obiectiv, prin calculul costului energiei produse și a duratei de amortizare a investiției.

Condițiile locale permit exploatarea mai multor tipuri de energie regenerabilă: solară și geotermală.

Cap. 3 Scenarii tehnico – economice

3.1 Soluții și costuri privind centrale termice generatoare de agent termic clasice (combustibili fosili, energie geotermală)

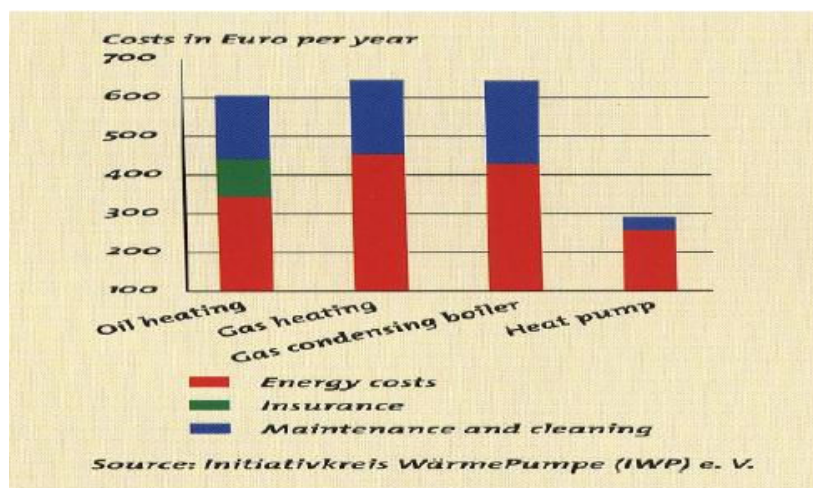
Pentru a ne orienta studiul, să examinăm câteva comparații privitoare la eficiența unor sisteme de încălzire.

Din literatura de specialitate am extras câteva exemple edificatoare, comparative asupra unor sisteme de încălzire cu diferite surse de energie termică. Se da in continuare un exemplu pentru o centrală termică cu putere instalată de 20 kW exprimând aceasta căldură in volume de combustibil, pentru un an. In tabelul următor sunt prezentate cantitățile și costurile combustibilului sau a metodelor utilizate pentru producerea energiei termice:

Sursa energie termica pentru 20 kW	Cantitate/an	Cost
Pompa de căldură (puțuri)	7560 kWh	693€
Metan (centrală in condesatie)	4 426 mc	730 €
Metan (centrală ordinară)	5 261 mc	868 €
GPL (centrală in condesație)	5 573 l	2 229€
GPL (centrală obișnuită)	6 626 l	2 650 €
Motorină	5 775 l	3 754 €
Curent electric	44 722 kWh	4 472 €

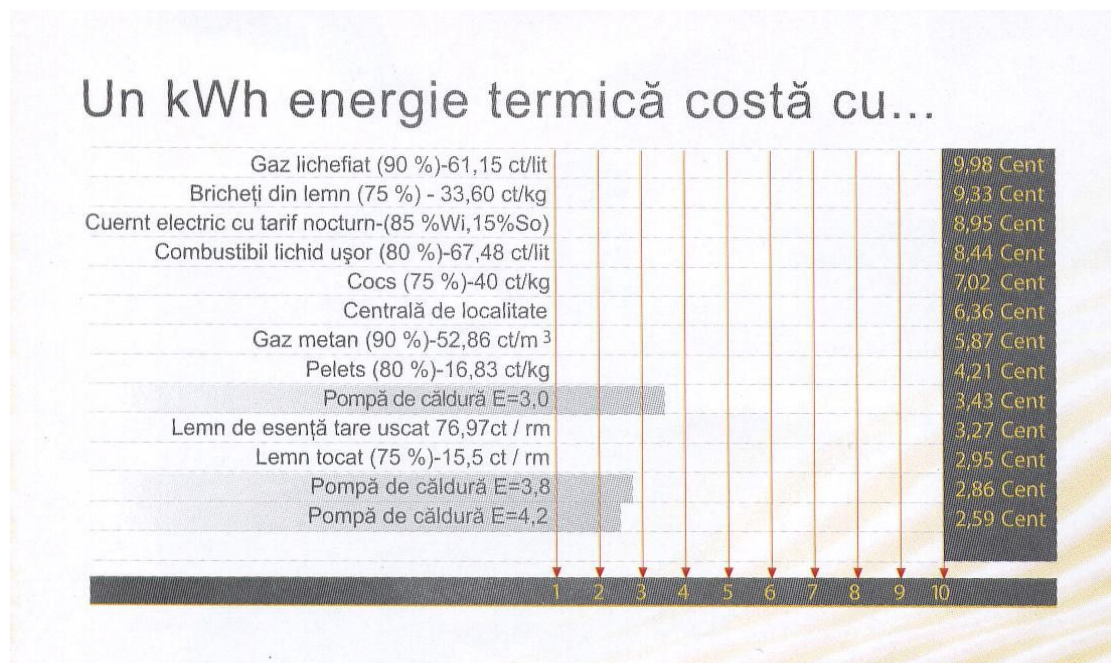
Din acest studiu rezultă că, fiind cea mai bună variantă pompa de căldură, are valori sensibil egale cu varianta gaz metan.

In următorul grafic diferența in favoarea pompei de căldură este și mai mare.



Încă un exemplu comparativ al firmei Oekootherm întărește concluzia primelor două comentarii.

Graficul de mai jos este foarte sugestiv, adăugând costurilor de investiție și costurile de mentenanță. Pompa de căldură are cheltuielile cele mai mici.



În alte clasamente pompa de căldură apare pe locul 2 (diferența între primele două poziții este mică și este în funcție de metodele de calcul utilizate), soluția cu panouri solare nu a fost luată ca soluție de comparație de cei care au realizat aceste analize.

De principiu toate formele de energie permise de program pot fi folosite în cazul proiectului nostru: energia solară termică și fotovoltaică, energia eoliană, energia geotermală. Cu argumente obiective vom elimina din start o parte din soluțiile posibile.

Instalația care rezultă trebuie să fie fiabilă, să funcționeze fără personal, să aibă randament ridicat, să nu prezinte pericol de foc, de explozie, să fie prevăzută cu toate sistemele de siguranță și automatizare necesare.

Energia de care avem nevoie este energie termică. De altfel peste 50% din energia consumată în industrie și în uz casnic este sub formă de căldură. Intuitiv și energia pe care o producem din surse regenerabile ar

trebui să fie tot sub forma de căldură. În acest fel se evita conversii succesive. Aceste conversii succesive duc la o creștere importantă a prețului instalației și la scăderea randamentului.

Un alt criteriu foarte important în alegerea soluției tehnice este posibilitatea acumulării energiei produse. Energia regenerabilă (soare, vânt) este accesibilă doar în anumite momente de timp (când este soare sau bate vântul) moment ce nu corespunde întotdeauna cu momentul consumului. Cererea de energie nu este constantă nici de-a lungul unei zile, acumularea poate reduce puterea maximă a instalației. După acest criteriu acumularea căldurii în cantități importante (boiler izolat) este mai simplă și mai ieftină decât acumularea energiei electrice (baterie de acumulatori). Acumularea energiei electrice se poate face tehnic și în rețeaua de distribuție națională dar este dezavantajos investițional la cantități mici și cu multe complicații juridice, de dorit este producerea directă de energie termică. Acest lucru se poate face cu panouri solare termice și cu pompe de căldură geotermale.

Pentru alegerea soluției optime se vor analiza soluțiile posibile pe baza criteriilor de performanță.

3.2 Alte surse de energie neconvenționale

Din aceasta categorie fac parte alte soluții tehnice decât cele prezentate la punctul 3.1. în afara de energia geotermală.

Au fost luate în considerație surse de energie compatibile cu situația concretă a investiției ținând cont de următoarele date:

- necesarul de energie;
- amplasament în aglomerație urbană;
- suprafețe de teren libere mici în amplasamentele sub-obiectivelor;
- posibilitatea de amplasare a unor echipamente pe acoperișurile sub-obiectivelor.

În acest context au fost eliminate din start energia eoliană, energia solară fotovoltaică; aceste tipuri de energie având nevoie de poziționare

specifică incompatibilă cu situația investiției actuale.

Din literatura de specialitate am selectat doar trei soluții tehnice consacrate:

- a).- panouri solare termice – cu acumulare de scurta durata (zi-noapte);
- b).- pompe de căldură;
- c).- sistem hibrid: pompa de căldură + panouri solare termice.

a). - soluția cu panouri solare cu tuburi vidate cu acumulare de scurtă durată (zi-noapte).

Energia solară este ideală pentru producerea apei calde menajere.

Panourile solare cu tuburi vidate au randamente foarte bune (peste 90% panoul și aproximativ 70% sistemul). Energia termică obținută de la un panou solar termic depinde de insolație care este variabilă cu momentul zilei și cu anotimpul. Pentru a asigura apa caldă menajeră pe tot parcursul zilei, conform soluției pe care o analizăm, se apelează la un acumulator de căldură. Acest lucru se poate face economic in perioada primăvara – vara – toamna. Pentru a acoperi necesarul pentru perioada de iarnă investiția ar fi mare și neeconomică. Pentru această perioadă producerea apei calde menajere se va face predominant cu gaz metan sau pompe de căldură. In acest context aceasta soluție nu poate fi utilizată real pentru încălzirea unor spatii de locuit deoarece energia solară este foarte redusă in zilele de iarnă atunci când încălzirea este strict necesară.

Simularea este prezentată la capitolul de alegere a soluției tehnice de unde rezultă perioada și energia produsă cu panouri solare termice.

b). - soluția cu pompa de căldură.

După cum rezultă din comparațiile făcute intre diverse surse de energie la inceputul acestui capitol pompa de căldură ocupă primul loc la eficiență, fiind urmată indeaproape de gazul metan. Pompa de căldură sol-apă, apă-apă ca agent termic indiferent de anotimp, poate da căldură sau frig la alegere. Intuitiv aceasta ar trebui să fie soluția pe care o căutăm. Politica de stat privind folosirea energiei geotermale acordă o subvenție

egală cu jumătate din prețul energiei electrice pe care o consuma pompa de căldură. Din aceste motive aceasta va fi una din soluțiile a carei simulare va fi prezentată în capitolul următor și comparată cu celelalte variante.

c). - sistem hibrid pompa de căldură + panouri solare termice.

Panourile solare ajută mult pompele de căldură în sensul creșterii coeficientului de performanță, prin creșterea temperaturii sursei primare.

Deficiență este aceeași, ajutorul este mic în sezonul rece, când panourile au producție mică de căldură. În studiu se da o schemă simplificată a acestei soluții.

3.3 Scenarii recomandate pentru căutarea soluției optime

Având în vedere cele trei soluții tehnice prezentate vom aprofunda în continuare la nivel de calcul tehnico-economic două soluții posibile probabile care corespund criteriilor de performanță (cost și amortizare) ce se potrivesc din punctul nostru de vedere la realizarea investiției.

- soluția 1 –pomă de căldură sol-apă
- soluția 2 – sistem hibrid pomă de căldură sol-apă + panouri solare termice.

Cap. 4 Studiu comparativ, soluții propuse

4.1 Soluția 1 – pompă de căldură sol-apă

4.1.1 Pompa de căldură geotermală

O pompa de căldură este un sistem de **încălzire** și/sau **climatizare** care utilizează căldură stocată în pământ pentru a încălzi/climatiza un spațiu.

Cu toții știm că în pământ (în fântână) apa nu îngheață niciodată. Aceasta înseamnă că temperatura la suprafața apei este mai mare decât afară iarna și mai redusă vara. Dacă în atmosferă temperatura fluctuează foarte mult, în pământ ea este mult mai stabilă. Energia geotermală folosită pentru încălzirea / răcirea locuințelor și Apă Caldă Menajeră (ACM), este de două feluri:

- Energia geotermală de suprafață - este de fapt acumularea energiei solare la suprafața pământului de la 0 metri la 1,5 metri adâncime. Pământul acumulează și reține energia de la soare în timpul verii.

- Energia geotermală de adâncime - este energia internă a pământului; cu cât crește adâncimea cu atât este mai cald. La fiecare 30m adâncime temperatura crește cu 1°C. Când vorbim de mii de metri adâncime vorbim de adâncime termală, de la 40°C la 120°C și chiar mai mult (stațiunile cu apă termală au ca sursă apa termală care ajunge la suprafață).

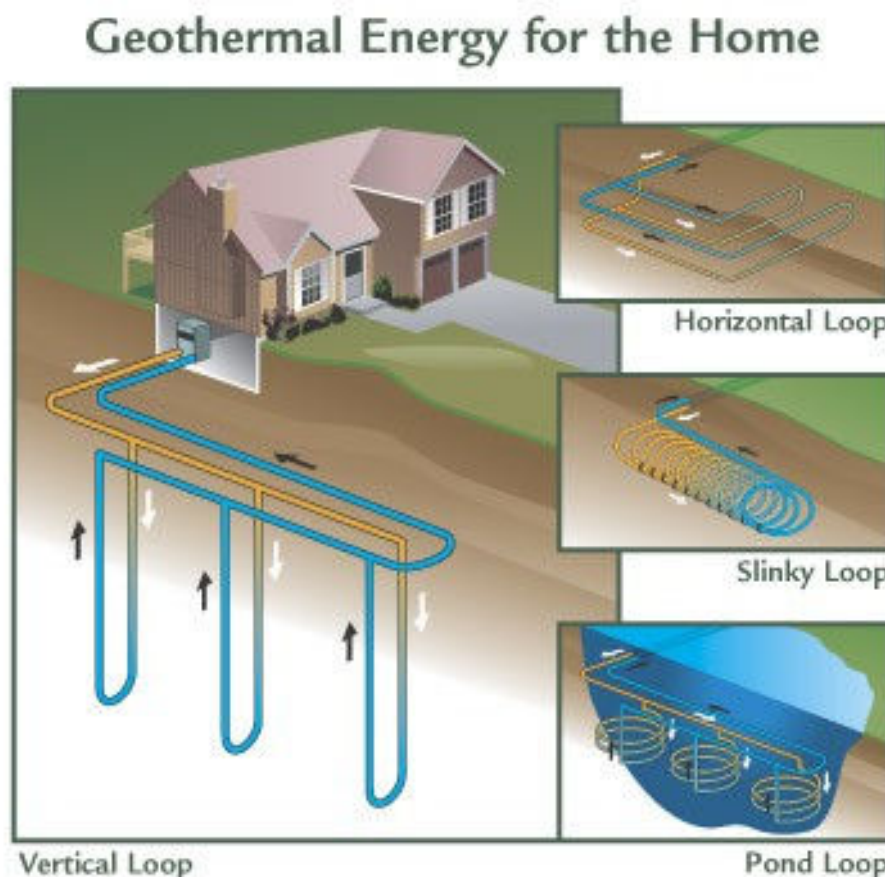
Totuși energia geotermală este destul de dificil de extras deoarece temperatura de suprafață nu este suficientă pentru a o putea folosi direct ca apă caldă și / sau căldură. Astfel pentru extragerea energiei geotermale se folosesc echipamente numite **pompe de căldură**.

În afară de faptul că sunt perfect ecologice (nu folosesc flacăra, nu emit noxe), aceste sisteme sunt extrem de eficiente. Principiul de funcționare este unul destul de simplu și se bazează pe exploatarea căldurii înmagazinate în pământ.

Pompele de căldură geotermale **transferă căldură** din pământ în

locuință iarna, iar vara transferul are loc invers, din locuință în pământ.

Spre deosebire de o centrală termică, o pompă de căldură transferă căldură, nu o produce. Pompele de căldură mai sunt cunoscute și sub numele de **sisteme de geo-schimb**. Instalațiile pot fi cu circuit închis (verticale, orizontale, de imersie) sau circuit deschis.



Datorită faptului că pot încălzi și/sau răci, se obține o climatizare foarte precisă, pe zone, cu costuri mici. Pentru aplicații mari, se folosesc mai multe pompe integrate, care operează zone diferite, cu necesități de încălzire și/sau răcire diferită, situație în care se folosește energie dintr-o zonă care trebuie răcită, la alta care trebuie încălzită. Funcționarea pompei de căldură este similară cu cea a unui frigider cu aplicabilitate inversă, cu alte cuvinte pompează căldură de la sursa rece spre sursa caldă.

Un lichid absoarbe căldură pentru a fierbe și cedează căldură atunci când vaporii condensează. Pe de altă parte temperatura de fierbere și condensare depind de presiune. Un lichid fierbe cu atât mai ușor cu cât

presiunea este mai mică. Aceste fenomene fizice stau la baza funcționării pompei de căldură. Se folosește un agent frigorific care fierbe la temperaturi mici. Fierberea are loc în circuitul de intrare a pompei și, deci lichidul frigorific absoarbe căldură din sol sau apă și condensarea are loc în circuitul secundar și astfel lichidul frigorific cedează căldură agentului termic din instalația de încălzire.

Coeficientul de performanță (COP) al unei pompe de căldură reprezintă raportul dintre căldura cedată mediului de încălzit și puterea electrică absorbită de la rețea. Coeficientul de performanță al pompelor de căldură geotermale are o valoare cuprinsă între 3,5 – 8, ceea ce reprezintă faptul că la fiecare unitate de energie electrică introdusă în sistem obținem de la 3,5 până la 8 unități de energie în clădire, deoarece 2,5 – 7 unități de energie provin din pământ, gratis. Energia electrică este cea care acționează compresorul pompei de căldură și care se regăsește în căldura transferată agentului termic. Coeficientul de performanță real depinde de ecartul de temperatură dintre sursa rece și agentul termic. Dacă dorim o eficiență maximă, atunci diferența dintre sursa primară (apă, sol, aer) și agentul termic trebuie să fie cât mai mică. Pentru acest deziderat se vor folosi sisteme de distribuție a căldurii cu temperaturi coborâte, 30° - 40°, și anume încălzire în pardoseală, în pereți, ventiloconvectoare.

Avantajele sistemelor geotermale:

- economiile realizate față de orice alt sistem clasic;
- protecția și economia resurselor naturale limitate;
- protecția mediului, deoarece nu ard combustibili fosili, nu produc gaze, fum sau cenușă;
- sunt silențioase și nu necesită întreținere costisitoare;
- fiabilitate;
- pot face atât căldură cât și racire.

În funcție de circuitele de intrare și ieșire, pompele de căldură pot fi:

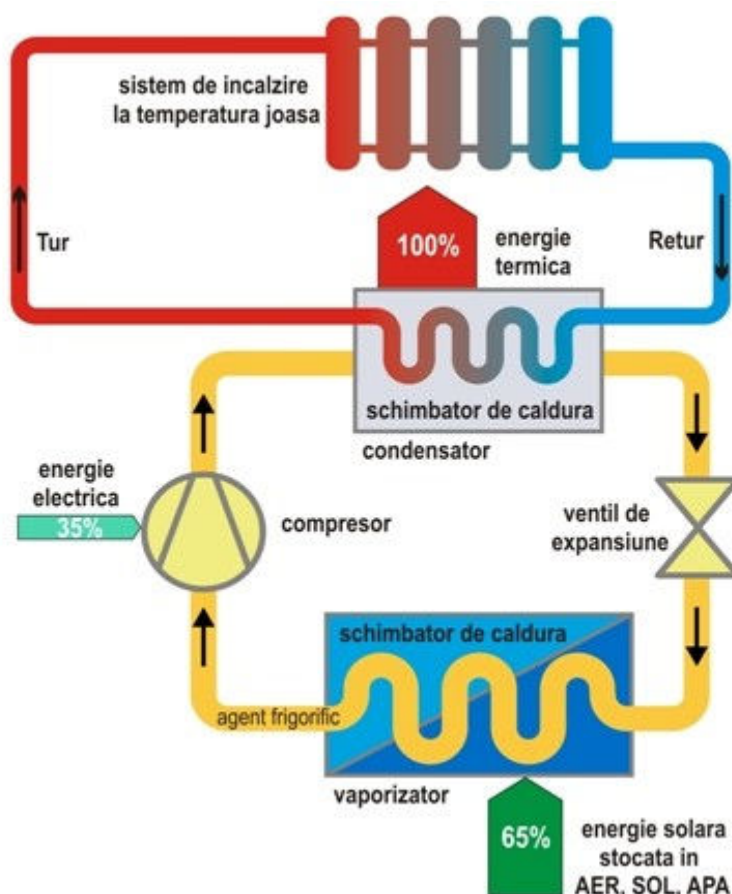
- pompe de căldură sol-apă,

- pompe de căldură apă-apă,
- pompe de căldură aer-apă, sau apă-aer.

Pompele de căldură apă-apă sunt mai eficiente (25-50% mai puțină electricitate consumată pentru încălzire/răcire), au costuri de mentenanță mai scăzute, sunt fiabile (termenele de garanție depășesc 25-50 ani pentru instalația din pământ și 20 de ani pentru pompa propriu-zisă) și nu depind de temperatura aerului exterior. Un dezavantaj constă în costurile de instalare semnificativ mai mari față de o pompă de căldură aer-apă, costuri care se amortizează însă în 5-10 ani.

4.1.2 Modul de funcționare a sistemului de încălzire cu pompe de căldură.

Schema de principiu a instalației este cea de mai jos:



Vis a vis de circuitul primar, după cum am arătat anterior, acesta poate fi o serpentină îngropată la 1,8 – 2m sub pământ sau foraje cu

diametrul între 110 – 180mm și adâncime mai mare de 40-60 de metri.

În primul caz, serpentină îngropată în pământ, sunt necesare volum de sol mișcat și spații relativ mari, zone de stocare al pământului până la efectuarea lucrărilor, respectiv lucrări de reamenajare al zonei pentru al readuce la starea inițială, acestea putând avea un impact negativ – pe termen scurt – asupra mediului.

În cel de-al doilea caz, forajul se execută cu utilaj specializat, nu aduce distrugerii mediului, volumul de sol forat este de aproximativ 1,6 m cubi pentru fiecare foraj. Din acesta o parte se reintroduce în foraj. Un foraj poate aduce o putere de 3,5 – 4 kWh, puterea totală obținându-se prin săparea a mai multor foraje. Puterea se apropie de valoarea maximă în cazul prezentei pânzei de apă freatică la suprafață care îmbunătățește transferul termic între pământ și serpentina pompei de căldură.

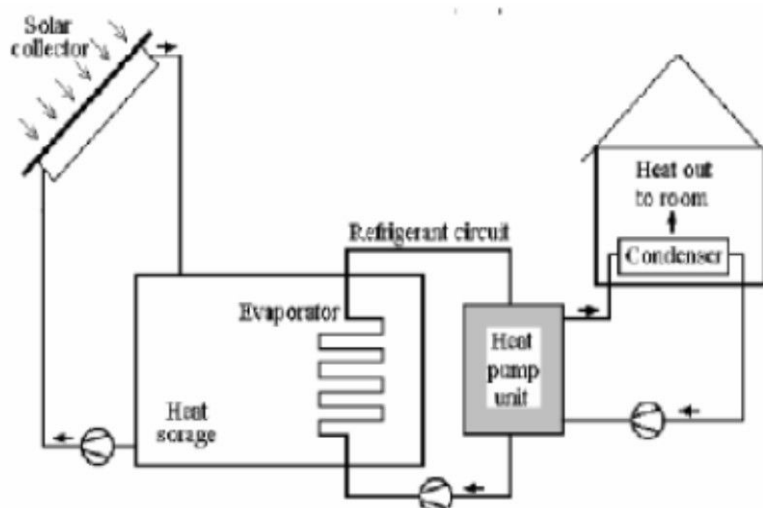
O importanță deosebită are circuitul de încălzire. Pentru că temperatura agentului termic este mică (35-40° Celsius) este nevoie de o suprafață radiantă mare. Aceasta este asigurată de încălzirea prin pardoseală, prin pereți sau ventiloconvectoare. Primele două variante sunt sustensibile financiar în cazul construcțiilor noi, respectiv cea de a treia în cazul construcțiilor în exploatare. Ventiloconvectoarele pot fi montate pe perete sub geamuri sau acolo unde spațiul nu permite sau din punct de vedere estetic sau arhitectural nu este posibil ele pot fi montare pe tavan.

Luând în considerare cele enumerate și condițiile actuale ale obiectivelor și sub-obiectivelor studiate în cazul nostru, în cadrul soluției 1 se alege ca tip de pompă de căldură sol-apă prin metoda forajului în adâncime (datorită lipsei spațiului aferent necesar la toate cele trei sub-obiective), respectiv pentru circuitul de încălzire utilizarea ventiloconvectoarelor la toate sub-obiectivele și unde este posibil (piscină) încălzirea prin pardoseală.

Desemenea prin această soluție se poate furniza și ACM necesar atât în perioada de vară, cât și în cea de iarnă.

4.2 Sistem hybrid pompă de căldură sol-apă + panouri solare termice

Pompele de căldură pot fi combinate cu panourile termice solare rezultând o instalație de încălzire performantă ca cea din desenul de mai jos:



Modul de funcționare al pompelor de căldură geotermale a fost prezentat la capitolul 4.1.

Prezentăm în continuare avantajele și modul de funcționare a panourilor solare termice destinate în principal pentru producerea apei calde menajere (ACM).

4.2.1 Considerații teoretice privind energia solară și valorificarea ei

Urmărind producerea de energie curată din energie solară să ne preocupăm puțin și de materia primă - Radiația solară și valoarea ei în județul Covasna și definirea unor noțiuni utilizate în acest studiu.

Radiația solară este principală sursă de energie, căldură și lumină.

Media fluxului radiației solare (densitatea energetică a razelor pe un plan normal) în afara atmosferei terestre este de aproximativ 1353 W/m^2 . Datorită absorbției și reflexiei radiației solare prin atmosferă terestră, radiația solară disponibilă pe suprafața pământului este considerabil micșorată.

Radiația solară este constituită din unde electromagnetice reprezentate de radiații infraroșii cu lungimea de undă $2800 - 760 \text{ nm}$

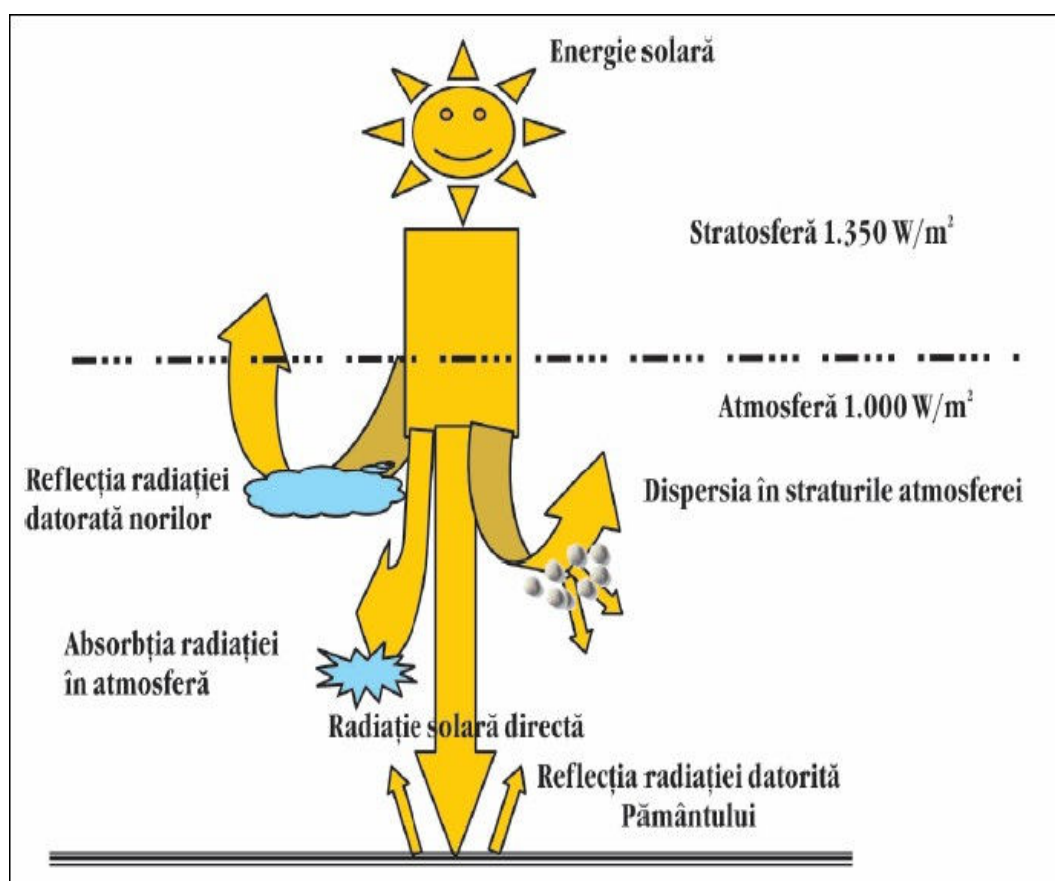
(nanometri) luminoase 760 – 400 nm și ultraviolete de 400 – 280 nm.

Energia unei radiații este invers proporțională cu lungimea de undă.

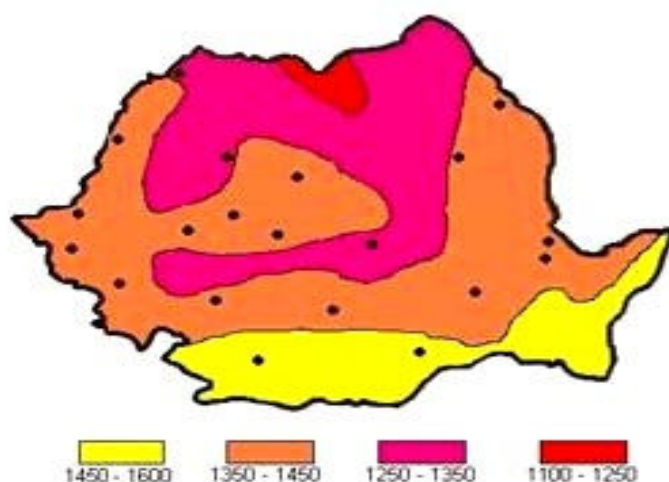
Spectrul radiației solare care ajunge la suprafață pământului se compune din 57 % radiații infraroșii, 41 – 42% radiații luminoase și 1 – 2 % radiații ultraviolete. O parte din radiația solară este absorbită, reflectată de atmosferă și o alta reflectată, absorbită de pământ.

Radiația solară este compusa din radiația solară directă și radiația difuză – emanată de atmosferă și alte componente de pe sol ca parte a radiației absorbite sau reflectate de atmosferă și pământ.

Radiația difuza reprezintă aproximativ 50% din radiația globală.

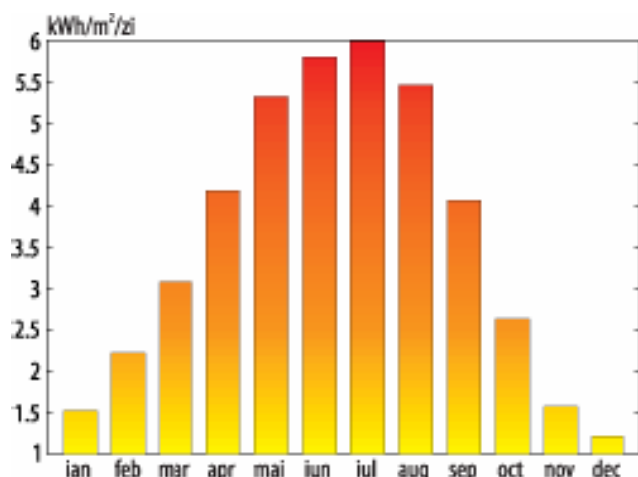


Potențialul de utilizare a energiei solare în România, este relativ important, așa cum se observă în figurile următoare care reprezintă hărți ale radiației solare globale. Există zone în care fluxul energetic solar anual, ajunge până la 1450...1600kWh/mp/an, în zona Litoralului Mării Negre și Dobrogea, ca și în majoritatea zonelor sudice.



După media realizată de NASA Surface meteorology and Solar Energy- pentru ultimii 22 ani (din iulie 1983 până în iunie 2006) pentru Municipiul Sfântu Gheorghe (latitudine 45,867 grade și longitudine 25,783 grade) radiația normală directă a fost de 3,3 Kwh/mp/zi, iar radiația difuză este de 1,24 Kwh/mp/zi, valoare medie anuală fiind puțin mai mică (1204 Kwh/mp/an).

Gradul mediu de însorire, diferă de la o lună la alta și chiar de la o zi la alta, în aceeași localitate și cu atât mai mult de la o localitate la alta. În figura de mai jos este prezentat nivelul mediu al insolației, reprezentând cantitatea de energie solară care pătrunde în atmosferă și cade pe suprafața pământului.



Acest grafic este important deoarece necesarul de energie termică pentru încălzire este maxim în lunile noiembrie-martie, perioada în care insolația este minimă, și este minim în lunile de vară când insolația este maximă.

Concluzia acestei mici prezentări teoretice este favorabilă, municipiul

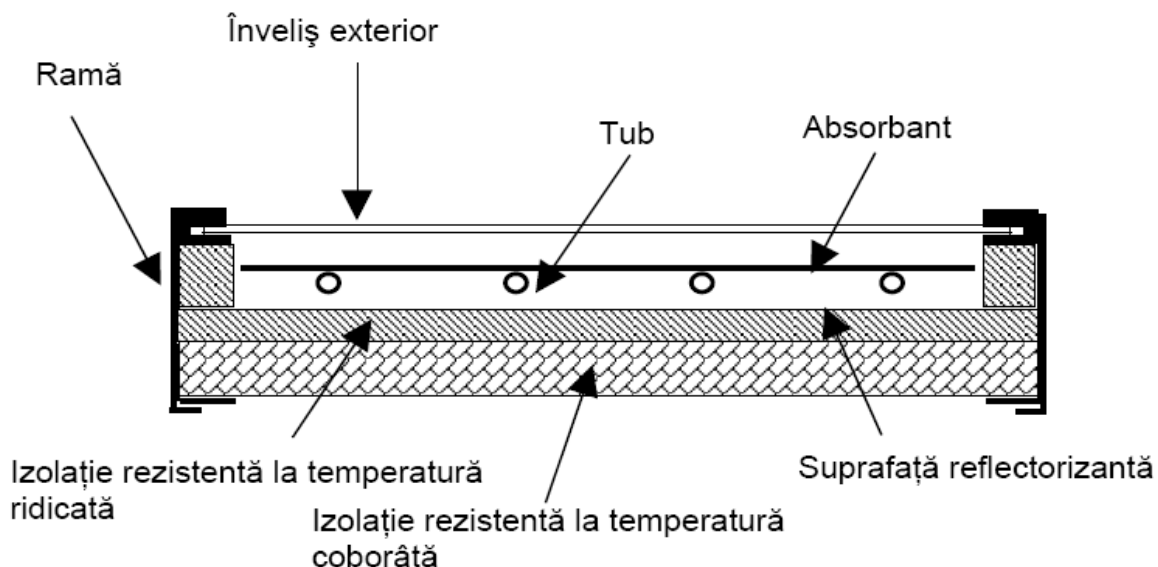
Sfântu Gheorghe se afla într-o zonă în care intensitatea radiației solare directă și difuză (radiația totală) este importantă și se justifică instalarea unei platforme solare.

4.2.2 Panoul solar

Pentru panourile solare exista mai multe variante:

- a). panourile plate;
- b). panourile cu tuburi vidate („U pipe” și „Heat pipe”);
- c). panourile termodinamice.

a). Componentele principale ale colectorului solar plat sunt: rama, izolația, învelișul transparent și absorbantul. Acesta din urmă amplasat în interiorul colectorului și constă într-o suprafață metalică neagră (de obicei executată din lamele de aluminiu sau cupru) și tuburi metalice (executate din cupru). Suprafața absorbantă este sudată împreună cu tuburile. Această descriere este prezentată schematic în figura de mai jos:



Cele două tuburi sunt sudate împreună în partea de sus iar aerul dintre cele două tuburi este pompat afară în timpul expunerii tuburilor la temperatură înaltă. Această „evacuare” a aerului formează vidul, care este un factor important în performanțele tuburilor vidate. Acesta este principiul similar termosului, vidul fiind un izolator foarte bun. Acest lucru este important deoarece odată ce tuburile vidate absorb radiațiile de la soare și le convertesc

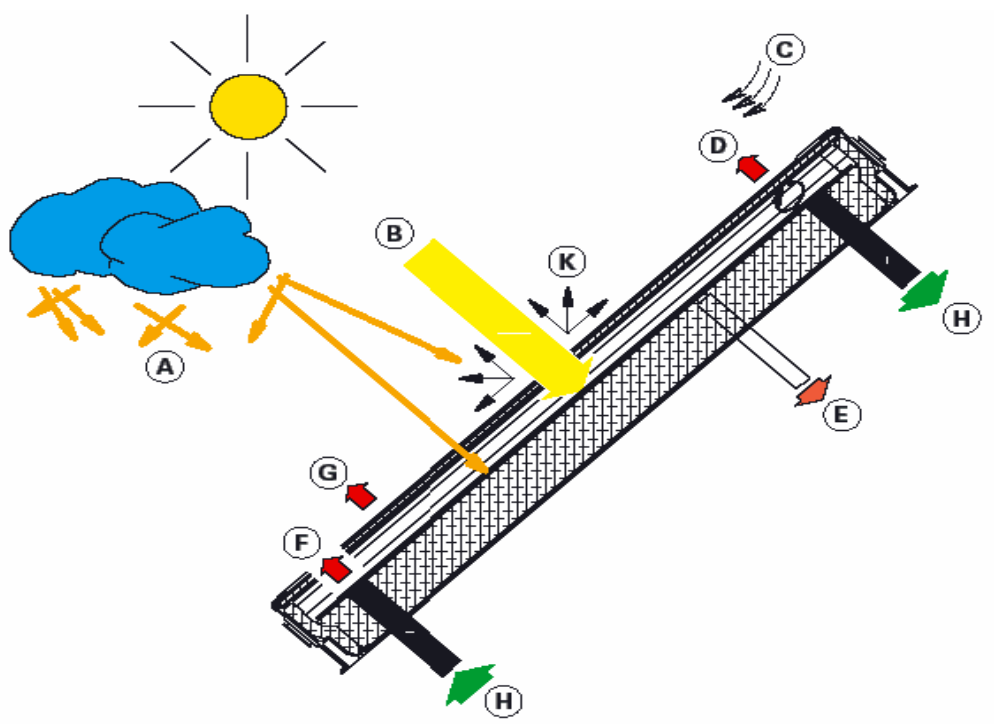
În căldură nu dorim să le pierdem. Vidul ne ajută să realizăm acest lucru.

Expus la soare, colectorul absoarbe radiația solară pe suprafața neagră și se încălzește. Căldura primită este transmisă fluidului (apă, sau apă amestecată cu antigel) care se găsește în tuburi. Acesta cedează la rândul său căldura primită apei din rezervorul de stocare.

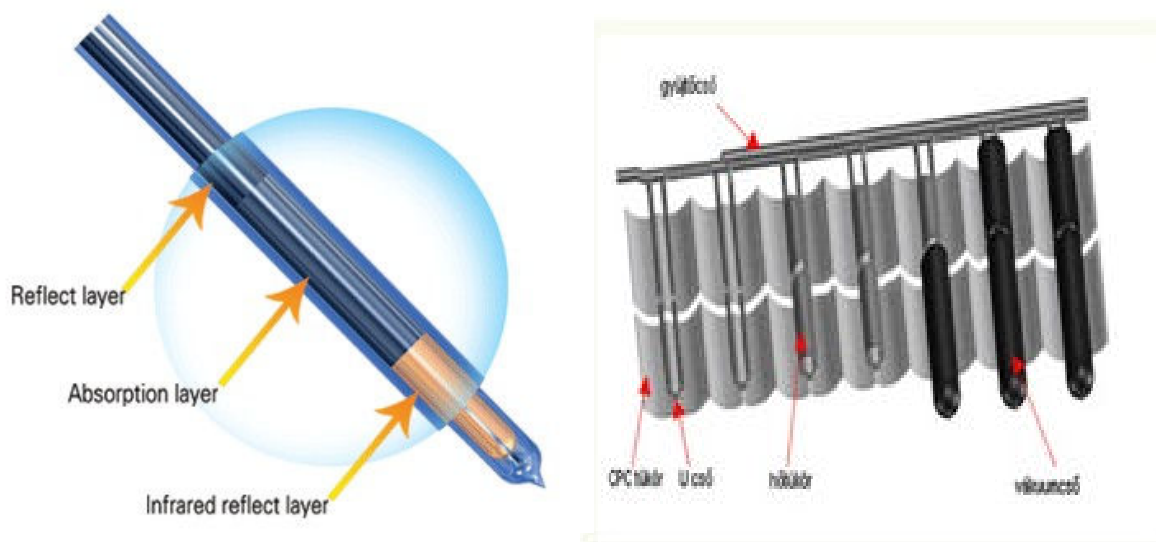
Un colector solar absoarbe radiația solară și o transferă sub formă de energie termică unui fluid. Acest proces trebuie să se facă cu un minim de pierdere de căldură. Eficiența termică a unui colector solar este definită ca raportul dintre energia transferată fluidului și energia solară recepționată.

Eficiența unui colector solar este ridicată când temperatura la care acesta funcționează este coborâtă. În caz contrar, colectorul pierde energie termică către mediul ambiant pe toată suprafața sa și în special prin învelișul transparent. Componentele radiației solare care apar la conversia energiei solare în energie termică sunt: A – radiația difuză; B – radiația directă; C – convecție datorată vântului, ploilor și zăpezii; D – pierderi prin convecție; E – pierderi prin conducție; F – radiația suprafeței absorbante; G – radiația suprafeței izolatoare; H – radiația suprafeței izolatoare; K – radiația suprafeței izolatoare.

Aceste componente sunt arătate sugestiv astfel:



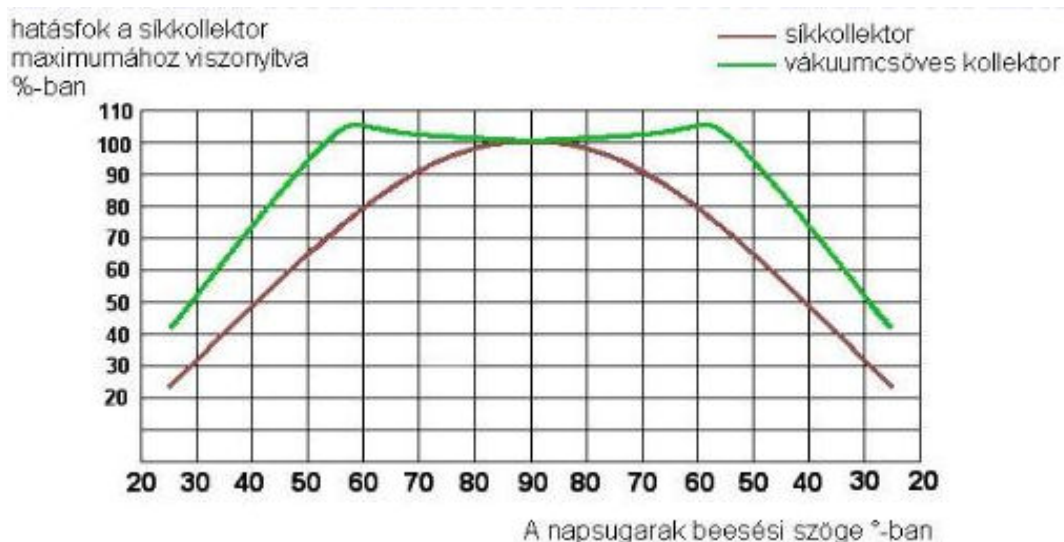
a). Al doilea tip de panouri solare termice este cel cu tuburi vidate (sistem termos). Tuburile vidate sunt părțile componente ale instalației care absorb energia necesară încălzirii apei. Ele absorb energia solară convertind-o în căldură pentru a fi folosită la încălzirea apei. Există câteva tipuri de tuburi vidate folosite în industria solară. Cel mai des întâlnit este „tubul dublu de sticlă”. Acest tip de tuburi a fost ales pentru siguranța pe care o oferă, pentru performanțele lui și pentru costurile de producție. Fiecare tub vidat constă din două tuburi de sticlă făcute dintr-o sticlă borosilicat extrem de rezistentă, putând rezista la grindină până de mărimea de 35mm. Tubul exterior este transparent permițând astfel luminii să pătrundă înăuntru cu o minimă reflexie. Tubul interior este îmbrăcat cu un înveliș special (Al-N/Al) care reprezintă un absorbant excelent al radiațiilor solare și care are proprietăți minime de reflexie. De fapt sunt mai multe straturi cu funcție de micșorare a reflexiei, mărire a absorbției, așa cum este arătat mai jos:



Cele două tuburi sunt sudate împreună în partea de sus iar aerul dintre cele două tuburi este pompat afară în timpul expunerii tuburilor la temperatură înaltă. Această „evacuare” a aerului formează vidul, care este un factor important în performanțele tuburilor vidate. Acesta este principiul similar termosului, vidul fiind un izolator foarte bun. Acest lucru este important deoarece odată ce tuburile vidate absorb radiațiile de la soare și le convertesc

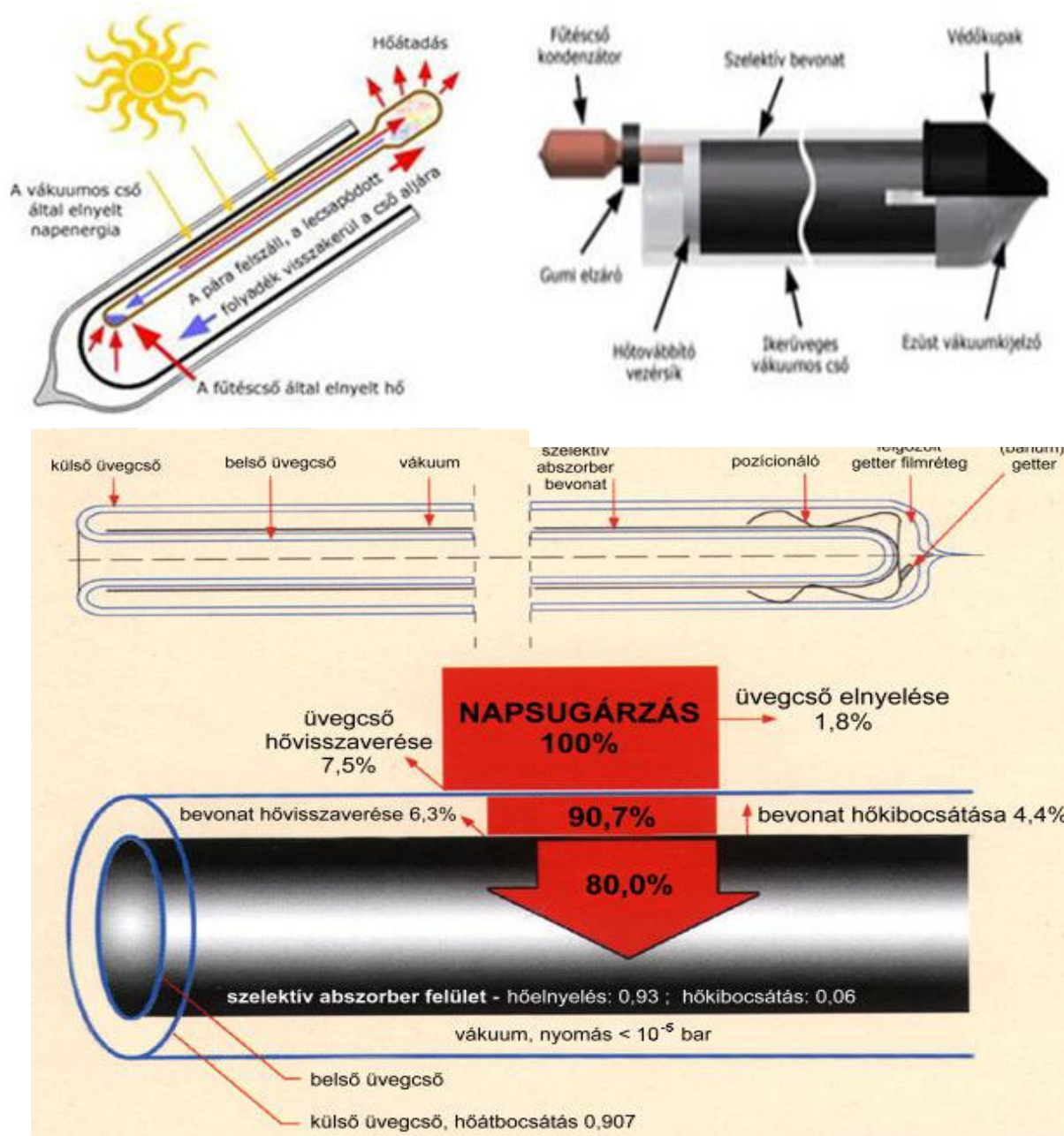
în căldură nu dorim să le pierdem. Vidul ne ajută să realizăm acest lucru.

Proprietățile de izolare sunt foarte bune, în timp ce în interiorul tubului temperatura poate fi de 150°C , tubul exterior este rece la atingere. Aceasta înseamnă că tuburile vidate de încălzire a apei pot avea o bună performanță chiar atunci când afară este frig, în timp ce colectoarele plate reușesc cu greu să evite pierderea de căldură.



Al doilea element inovator la panourile cu tuburi vidate este tubul de încălzire “heat pipe”. Aceasta este o țeavă subțire de cupru foarte pur care se termină cu un condensor care este de asemenea o țeavă de cupru de dimensiune mai mare. În interiorul acestui ansamblu se găsește un lichid la presiune mică, de exemplu alcool aditivat.

La presiune normală alcoolul fierbe la 78°C , la presiunea mică din tubul de încălzire el fierbe la o temperatură apropiată de 20°C . Deci atunci când tubul vidat de încălzire este încălzit la temperatura de peste 20°C alcoolul se va vaporiza. Acești vapori se ridică rapid în de sus tubului de încălzire. Partea superioară-condensatorul este inconjurat de apă rece care trebuie încălzită, transferând astfel temperatura pe care o are. După ce vaporii și-au cedat temperatura în condensor, se vor condensa fiind transformați în lichid care va curge în partea inferioară a tubului fiind pregătit pentru a relua procesul.

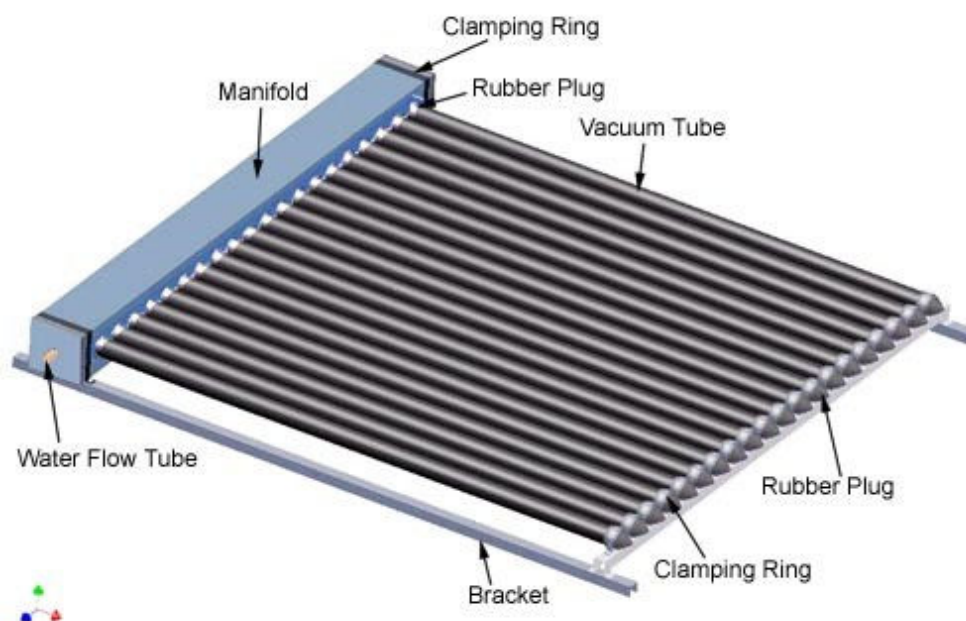


Din prezentarea făcută panourilor solare cu tuburi vidate, soluția propusă spre aplicare, se observă că nu toată energia incidentă se transferă fluidului. Există o parte din radiație care este reflectată de tubul exterior o altă parte este absorbită de tubul exterior și similar la tubul interior.

Acești factori duc la scaderea performanțelor cu până la 20%.

Mai trebuie să ținem cont și de pierderile de căldură determinate de izolația boilerului, a sistemului de recirculare, a conductelor de distribuție în cămin. Luând toți acești coeficienți în calcul, considerăm acoperitor un randament total al instalației de 75%.

Ansamblurile compuse din tuburi vidate și tuburi de încălzire aliniate și având un colector comun formează un panou solar termic cu tuburi vidate.



Susținerea pe suprafața acoperișului se va realiza cu o rețea metalică. Structura va fi proiectată după alegerea panoului solar termic în cadrul proiectului de execuție, cu ocolirea obstacolelor existente (guri de aerisire, coșuri, grinzi, etc.).

Sistemul de orientare este necesar să fie în direcția sud pentru a fi optimă pentru panourile solare termice cu tuburi vidate în orice moment radiația solară gasește o generatoră perpendiculară și astfel randamentul este maxim. Caracteristica de absorbție a panoului în funcție de azimut este practic plată între 10 și 170 grade.

În alegerea soluției am ținut cont de experiența anterioară și de lucrări semnalate în literatura de specialitate.

Panourile în emisfera nordică se amplasează pe direcția nord-sud cu fața spre sud, înclinarea depinzând de latitudine. Atât înălțimea cât și azimutul depind de mișcarea soarelui, de anotimp. Din acest motiv amplasarea se face după o valoare medie a unghiului de înclinare egală cu latitudinea, în cazul nostru 45°, dar minim 35° dacă nu este posibil altfel. Deplasarea diurnă este compensată de caracteristica simetrică a panoului, așa cum am arătat mai sus.

Pentru a evita fenomenul de umbrire între panouri distanța între

rânduri trebuie să fie corespunzătoare, corelată cu inclinarea lor.

4.2.3 Echipamente conexe

Boilerul asigură preluarea căldurii de la panoul solar și stocarea ei. Partea interioară a boilerului este fabricată din oțel emailat. Partea exterioară este fabricată din oțel inoxidabil, combinat cu tablă de oțel acoperită cu un strat protector, rezistent la coroziune și radiații solare. Izolația termică a boilerului este realizată din spumă poliuretanică de 50-100 mm grosime, având caracteristici termoizolante foarte bune. O parte importantă a boilerului este serpentina, ea având în acest caz rolul de schimbător de căldură. Agentul termic din circuitul solar trece prin această serpentină și cedează căldură apei reci din interiorul boilerului. Boilerul poate conține o rezistență electrică comandată de controler pentru a preveni înghețul.

Există și soluția în care schimbătorul de căldură este separat și atunci boilerul devine doar un acumulator de căldură. Capacitatea boilerului sau a acumulatorului trebuie să fie suficient de mare pentru a putea stoca cel puțin cantitatea de apă caldă necesară zilnic.



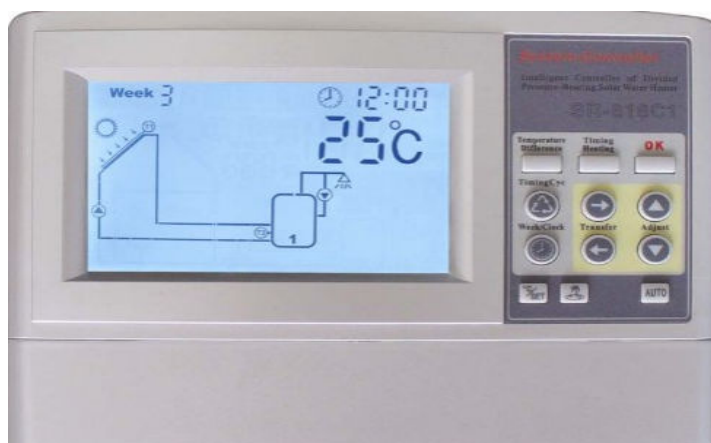
În cazul unor sisteme mari se preferă mai multe boilere de capacitate mai mică pentru manevrare ușoară și gabarite mai mici.

Boilerul, acumulatorul și schimbătorul de căldură trebuie să reziste la presiunea apei din rețeaua municipală și acțiunii corozive a apei calde menajere sau lichidului din circuitul solar.

Echipament de măsură-control și management al energiei, asigură funcționarea cu randament maxim și în condiții de siguranță a întregului sistem.

Mărimile lui de intrare sunt temperaturile la ieșirea din colectoare, temperatura apei în boiler, eventual în mai multe puncte (la mijloc și în partea superioară), debitul de ieșire a apei calde.

Mărimile de ieșire sunt comenzile către pompele de recirculare, comanda unei electrovalve cu funcție de protecție la supraincălzire (în cazul nefolosirii apei calde) și o comandă de putere pentru o eventuală încălzire electrică pentru suplimentarea cantității de căldură sau cu rol de protecție la îngheț.



Aceste microcontrolere pot avea mai multe intrări și ieșiri logice și analogice cu care se pot da diferite comenzi.

Managementul energiei se poate face după mai multe criterii de timp (consumuri diferite în funcție de momentul zilei sau săptămânii), funcție de prevederile meteorologice, funcție de program (vacanță) și oricare alt criteriu care îmbunătățește confortul locatarilor și micșorează consumul energetic (suplimentul la încălzire), sistemul urmând să completeze necesarul de energie, în situații defavorabile din vechea sursă. Sistemul are prevăzut și un gigacalorimetru pentru contorizarea cantității de energie introdusă în consum.

Pompele de recirculare sunt folosite pentru transferul căldurii între fluidele de lucru, dintre panoul solar și schimbătorul de căldură. Pompa din circuitul solar are temperatura de lucru mai mare, 180° Celsius, pentru a preveni distrugerea ei în cazul unei funcționări anormale (lipsa tensiunii de alimentare).

Vasul de expansiune preia diferențele de volum apărute la lichidele din circuitele sistemului de încălzire datorate variației temperaturii și presiunii.

Lichidele din circuitul solar sau din circuitul apei calde menajere lucrează la temperaturi și presiuni diferite și variabile. Variația temperaturii apei duce la variația volumului, ceea ce ar duce la avariarea elementelor componente. Din aceasta cauză în circuite se prevăd vase de expansiune. Acestea sunt vase cu două secțiuni una în contact cu lichidul, iar a doua plină cu gaz, despărțite printr-o membrană elastică.

Diferența de volum determinată de variația temperaturii lichidelor va fi preluată de secțiunea umplută cu gaz.

Aerisitorul solar permite eliminarea aerului din sistem. Pentru circulația corectă a fluidelor, sistemul nu trebuie să conțină gaze. Ele sunt amplasate în punctul cel mai înalt al instalației. Dacă sunt mai multe puncte (mai multe ramuri de panouri) se folosesc mai multe aerisitoare.

Deosebirea unui aerisitor solar față de un aerisitor din instalațiile de încălzire este temperatura de lucru mai mare. Aerisitoarele normale au temperatura de lucru de 110° Celsius, iar aerisitoarele solare au temperatura de funcționare de 180° Celsius.

Temperatura de lucru în sistemele solare este maxim 95° Celsius. În situații de avarie (întreruperea alimentării cu energie electrică) temperatura crește repede peste 100° Celsius ceea ce duce la evaporarea apei. În acest caz aerisitorul se deschide și micșorează presiunea din sistem și pregătește reluarea funcționării normale la revenirea în starea de funcționare normală.

Supapele de siguranță sunt prevăzute pentru securitatea sistemelor atât pe circuitul solar cât și circuitul de apă menajeră. La depășirea presiunii reglate acestea se deschid și reduc presiunea în sistem protejând instalațiile și evitând accidentele.

4.2.4 Instalația de descărcare a electricității atmosferice

Deoarece panourile solare sunt amplasate pe acoperiș sunt predispuse apariției descărcărilor electrice naturale (trăsnete). Din acest

motiv toate părțile metalice se leagă la priza de pământ. Aceasta va avea un proiect separat care ține seama de dimensiunile platformei, a clădirii, în general a vecinătăților, alte instalații similare din zonă.

În figura următoare este prezentat pentru înțelegerea principiului un sistem clasic de încălzire a apei calde menajere.

Panoul sau panourile sunt legate serie și paralel și în serie cu serpentina boilerului. Circulația lichidului solar are loc cu ajutorul pompei de circulație. Pompa este comandată de controlerul care este un sistem cu microprocesor. Pompa este pornită când diferența de temperatură dintre colectorul solar și apa din boiler este mai mare decât cea programată și se oprește când diferența de temperatură de mai sus scade sub valoarea programată. Temperaturile citate sunt măsurate de doi senzori amplasați corespunzător.

4.2.5 Sistemul de producere ACM cu panouri solare termice

Această soluție propune folosirea panourilor solare termice pentru producerea apei calde menajere și aport la încălzire (dacă este necesar).

După cum s-a arătat mai sus energia solară nu este constantă pe toată perioada zilei și diferă esențial de-a lungul unui an.

Situația este mult mai favorabilă în perioada de primăvară - toamnă când cererea de energie termică este moderată, iar insolația suficientă.

Concluzionând, cu ajutorul energiei termice solare putem acoperi perioada aprilie - octombrie cu un surplus în lunile iulie-august. Un sistem de acumulare zi - noapte va asigura necesarul de energie pe întreg parcursul zilei.

O dimensionare după necesarul de energie din lunile de iarnă ar duce la un sistem foarte scump având în vedere insolația mică în această perioadă.

Din raționamentul de mai sus tragem concluzia că, dimensionarea instalației solare se va face după necesarul de apă caldă menajeră din lunile aprilie - octombrie, urmând ca diferențele de necesar în perioada de iarnă să fie acoperite din sursa existentă: combustibil fosil.

Prima sarcină este alegerea panoului solar folosit.

Datorită faptului că panoul cu tuburi vidate are randament mai mare,

funcționează și iarna, nu necesită orientare și are o caracteristică spațială aproape plată, ea se impune de la sine.

Pentru sistemele de putere mai mare (Baza de inot și recreere, Colegiul Național „Mihai Viteazul”) se preferă soluția cu schimbător de căldură separat și acumulator de căldură (stocător) în loc de boiler.

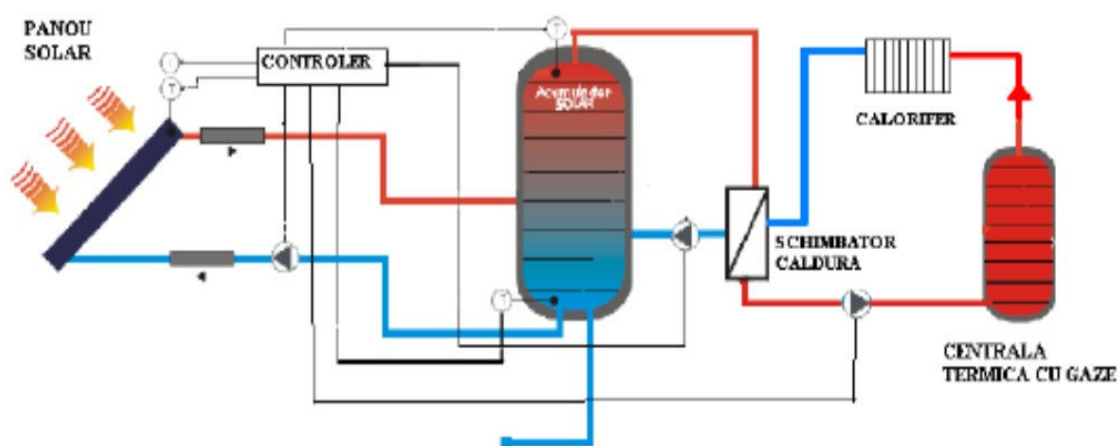
Schimbătorul de căldură acționează mai bine decât serpentina din boiler, deoarece poate avea o suprafață de transfer mai mare. Dacă sistemul vechi are prevăzut deja un acumulator sistemul funcționează cu două acumuloare, sistemul nou permițând o valorificare mai bună a căldurii solare.

Boilerul are o importanță deosebită în funcționarea sistemului de încălzire. El trebuie să acumuleze căldură de la panouri și să o ofere spre consum atunci când este nevoie. El preia și vârfurile de consum (seară, după manifestări sportive).

Boilerul deci, ar trebui să poată acumula cel puțin căldura dintr-o zi. Din motive de reducere a pierderilor, temperatura de funcționare trebuie să fie mai mică (pierderile sunt proporționale cu diferența de temperatură).

Din punct de vedere tehnic mai trebuie să discutăm despre excesul de energie din timpul verii. El poate fi utilizat pentru curățenia pe timp de vară, încălzirea unei piscine, de exemplu.

După aceste precizări schema propusă în prima soluție a studiului este cea de mai jos.



Cap. 5 Calcule tehnico-economice pentru două soluții tehnice consacrate:

- soluția 1- pompe de căldură sol-apă + gaz metan
- soluția 2 – sistem hibrid pompe de căldură, panouri solare termice + gaz metan.

În urma analizei teoretice efectuate asupra obiectivului format din cele trei sub-obiective în capitolele precedente pentru perioada octombrie 2009 - septembrie 2010, s-au cristalizat două soluții tehnice posibile de aplicat. Diferența între cele două soluții poate fi stabilită în avantajul beneficiarului numai în urma unor calcule tehnice concrete pe baza datelor de intrare cunoscute.

5.1 Calculul consumurilor energetice necesare – soluția 1

5.1.1 Considerații generale

Analiza situației existente este prezentată la pag.14 prin cele trei tabele (T1 - T3) în care sunt prezentate consumurile lunare și anuale (linia 1), respectiv costurile aferente (linia 2). Aceasta este și metoda solicitată în documentația cerută de Ghidul de finanțare (consumul certificat de documentele de plată pe fiecare utilizator). Nu s-a putut separa consumul de gaz metan pentru apa caldă și căldură, acestea fiind produse de aceeași instalație. Consumul de combustibil pentru producerea apei calde menajere a fost considerat consumul din lunile în care nu este încălzire (mai-septembrie).

Acest lucru nu viciază rezultatele, chiar dacă nu este riguros exact, pentru că și în continuare ele vor fi produse simultan, deci calculul energiei necesare s-a făcut cumulat încălzire și apă caldă.

Să analizăm puțin consumurile:

- în 5 luni (ianuarie, februarie, martie, noiembrie, decembrie) se consumă 55-85% din energia pentru încălzire. Dacă am lua baza de calcul în afara acestor luni, exemplu octombrie (sistemul nou să acopere integral luna

octombrie) aportul sistemului nou este mic 30-35% deci majoritatea sumei se duce in continuare pe gaz metan și suma pentru amortizare este mică și deci durata de amortizare mare.

Din acest motiv economia obținută prin investiția la puterea calculată in luna octombrie este foarte mică și deci durata de amortizare foarte lungă.

Calculând puterea instalației după consumul din luna noiembrie puterea rezultată este mare (aproape se dublează), se mărește valoarea investiției cu acelasi efect asupra duratei de amortizare.

Cu argumentele de mai sus am optat pentru acoperirea a minim 50% din consumul de energie anual. Pentru a găsi soluția optimă simulările se vor face pentru acoperirea a 40%, 60% ,70% și 90% din consumul mediu al celor cinci luni de referință (noiembrie – martie).

Vârfurile de consum din decembrie, ianuarie și februarie vor fi preluate de sistemul actual, centralele termice cu gaz metan.

Este o soluție optimă ca valoare pentru investiția nouă și de amortizare pentru soluția veche.

5.1.2 Consumurile energetice și costuri investiție evaluate in funcție de puterea instalată ca procent din puterea maximă necesară in luna de vârf

Consumurile energetice au fost calculate in vederea obținerii bazelor de date necesare evaluării costurilor specifice lunare. Pe baza acestor date s-au putut evalua economiile specifice in lei, respectiv in euro.

Pe baza experienței de proiectare și a ofertelor de servicii subantrepriză specializate și de echipamente pe piața internațională s-a putut evalua costul centralelor termice geotermale cu pompa de căldură pentru fiecare sub-obiectiv in parte secvențial pentru procentele de 40%, 60% ,70% și 90% din puterea medie instalată necesară in lunii cu consum maxim.

Sunt prezentate in continuare cele 8 tabele de calcul tehnico-economice centralizatoare.

Explicăm suplimentar denumirea fiecărei coloane de calcul din tabele:

1. consumul specific de gaz metan pentru un an de zile in luni consecutive;
2. costurile specifice lunare de gaz metan in Ron cu TVA inclus;
3. puterea instalată a centralei termice cu pompa de căldură și necesarul de căldură in kWh produși in fiecare lună și cumulat;
4. consumul de gaz metan necesar in lunile de vârf in kW realizat de către centrala termică pe gaz metan;
5. costul energiei electrice pentru funcționarea pompei de căldură in tarif binom zi- noapte (mediu) la un coeficient de performanță al pompei termice $COP = 5$ și îmbunătățiri aduse sistemelor actuale prin schimbarea radiatoarelor actuale (din fontă) cu ventiloconvectoare (mult mai performante din punct de vedere al randamentului) și încălzirea prin pardoselă (acolo unde există posibilitatea) la funcționarea pompelor de căldură; In acest context având in vedere faptul că agentul termic circulant este de $45^{\circ} / 35^{\circ}$, va fi un randament ridicat de lucru al intregului sistem și in perioadele de vârf de sarcină;
6. costurile consumurilor de gaz metan suplimentar in perioadele de vârf de sarcină termică (valorile din coloana 4 lunare x media lunară in lei/kWh);
7. total cheltuieli energetice PC + CT gaz metan in soluția (varianta) nouă (coloana 5 + coloana 6);
8. economie anuală soluția (varianta) nouă;
9. economia anuală in %;
10. cursul valutar BNR la 30 ale lunii respective;
11. costuri in euro a consumurilor de gaz metan lunare (varianta nouă);
12. costuri de exploatare varianta actuală in euro;
13. economii in euro

In subsolul fiecărui tabel sunt trecute calculele sintetice pentru:

- costurile investiției pentru centrala geotermală cu pompa de căldură;
- rata amortizării in ani calculată ca raport intre costul in euro al investiției pe sub-obiectiv și economia totală in euro anuală.

5.1.3 Concluzii privind soluția 1 pompe de căldură sol-apă + gaz metan

In **tabelul C1** se face o prezentare sintetică ca centralizator pe

investiție Primaria Sfântu Gheorghe in centrale termice cu pompe de căldură sol-apa + gaz metan.

Analizând valorile cumulate pe total investiție și timpul de amortizare pentru cele 2 sub-variante (40% - 60%, respectiv 70% - 90%) comparativ cu parametrul de baza restrictiv și anume, baremul de finanțare: 3.000.000 lei / 4.2664 lei/euro = 703.168,95 Euro, se constată că:

- total investiție cumulată la varianta 40% cu 70% este sub baremul de finanțare eligibil;- amortizarea la această variantă se face in 13,76 ani;

- valoarea amortizării este in creștere de la varianta 40% - 70% către varianta 70% - 90%; fără a avea o creștere alarmantă (intre 13,76 ani ÷14,50 ani).

- total investiție cumulată la varianta 70% cu 90% este peste baremul de finanțare eligibil;

In continuare vom reține ca termen de comparație, intre soluția 1 și soluția 2 pentru o valoare asemănătoare de amortizare, ca element determinant, valoarea investiției.

TABEL A.1.1. BAZA DE INOT SI RECREERE 70%

Consum lunar specific 2009 – 2010	Denumire												economisire in EUR (13)
	Consum kW GM (1)	costuri GM (2)	kW produs de PC 220kW (3)	consum GM dupa PC (4)	costuri EE ptr PC (5)	costuri GM ptr suplim. 0,11217 (6)	total chelt ptr PC+CT GM (7)	valoare econ./an (8)	% econ./an (9)	curs EUR la sf.luna (10)	costuri GM in EUR (11)	cost PC+CT in EUR (12)	
Octombrie '09	123.915,27	14.096,55	123.915,3		4.809,15	,00	4.809,15			4,2955	3.281,70	1.119,58	
Noiembrie '09	154.981,94	17.601,49	154.981,9		6.014,85	,00	6.014,85			4,2738	4.118,46	1.407,38	
Decembrie '09	232.472,91	26.402,23	162.000,0	70.473	6.287,22	7.904,89	14.192,11			4,2282	6.244,32	3.356,54	
Ianuarie '10	214.477,86	24.469,14	162.000,0	52.478	6.287,22	5.886,40	12.173,62			4,1220	5.936,23	2.953,33	
Februarie '10	207.222,79	23.546,78	162.000,0	45.223	6.287,22	5.072,60	11.359,82			4,1073	5.732,91	2.765,76	
Martie '10	172.799,64	19.681,56	162.000,0	10.800	6.287,22	1.211,39	7.498,61			4,0958	4.805,30	1.830,80	
Aprilie '10	139.120,67	15.866,03	139.120,7		5.399,27	,00	5.399,27			4,1276	3.843,89	1.308,09	
Mai '10	107.520,86	12.032,46	107.520,9		4.172,88	,00	4.172,88			4,1792	2.879,13	998,49	
Iunie '10	125.719,76	15.123,59	125.719,8		4.879,18	,00	4.879,18			4,3688	3.461,73	1.116,82	
Iulie '10	129.294,73	15.323,80	129.294,7		5.017,93	,00	5.017,93			4,2471	3.608,06	1.181,50	
August '10	165.389,37	19.680,70	162.000,0	3.389	6.287,22	380,18	6.667,40			4,2597	4.620,21	1.565,23	
Septembrie '10	127.841,74	15.243,22	127.841,7		4.961,54	,00	4.961,54			4,2674	3.572,02	1.162,66	
total anual	1.900.757,54	219.067,55			66.690,91	20.455,46	87.146,37	131.921,18	60,22	4,2144	52.103,96	20.766,18	31.337,78
													60,14

1) consumuri specifice gaz metan (GM)

2) costuri specifice gaz metan (GM)

3) kW produs de pompa de caldura (PC)

4) consum gaz metan (GM) dupa montare pompa de caldura (PC)

5) costuri energie electrica ale pompei de caldura (PC) la un COP= 5 si imbunatatiri aduse la sistem

6) costuri cu gaz metan consumat suplimentar

7) cheltuieli totale intretinere PC + CT gaz metan

8) economisire anuala conform solutie propusa

9) economisire anuala in procente

10) curs valutar EUR la sfarsitul lunii

11) costuri specifice gaz metan (GM) in EUR

12) costuri solutie propusa in EUR

13) economisire anuala in EUR

Cost Centrala Termica – Pompe de Caldura = 267937,21

Amortizare – Sume in Euro*1 267937,21

Durata de amortizare – in ani

8,55

TABEL A.1.2. BAZA DE INOT SI RECREERE 90%

Consum lunar specific 2009 – 2010	Denumire												
	Consum kW GM 1)	costuri GM 2)	kW produs de PC 300kW 3)	consum GM dupa PC 4)	costuri EE ptr PC 5)	costuri GM ptr suplim. 0,11217 6)	total chelt ptr PC+CT GM 7)	valoare econ./an 8)	% econ./an 9)	curs EUR la sf.luna 10)	costuri GM in EUR 11)	cost PC+CT in EUR 12)	economisire in EUR 13)
Octombrie '09	123.915,27	14.096,55	123.915,3		4.809,15	,00	4.809,15			4,2955	3.281,70	1.119,58	
Noiembrie '09	154.981,94	17.601,49	154.981,9		6.014,85	,00	6.014,85			4,2738	4.118,46	1.407,38	
Decembrie '09	232.472,91	26.402,23	208.800,0	23.673	8.103,53	2.655,37	10.758,90			4,2282	6.244,32	2.544,56	
Ianuarie '10	214.477,86	24.469,14	208.800,0	5.678	8.103,53	636,88	8.740,41			4,1220	5.936,23	2.120,43	
Februarie '10	207.222,79	23.546,78	208.800,0		8.103,53	,00	8.103,53			4,1073	5.732,91	1.972,96	
Martie '10	172.799,64	19.681,56	172.799,6		6.706,35	,00	6.706,35			4,0958	4.805,30	1.637,37	
Aprilie '10	139.120,67	15.866,03	139.120,7		5.399,27	,00	5.399,27			4,1276	3.843,89	1.308,09	
Mai '10	107.520,86	12.032,46	107.520,9		4.172,88	,00	4.172,88			4,1792	2.879,13	998,49	
Iunie '10	125.719,76	15.123,59	125.719,8		4.879,18	,00	4.879,18			4,3688	3.461,73	1.116,82	
Iulie '10	129.294,73	15.323,80	129.294,7		5.017,93	,00	5.017,93			4,2471	3.608,06	1.181,50	
August '10	165.389,37	19.680,70	165.389,4		6.418,76	,00	6.418,76			4,2597	4.620,21	1.506,86	
Septembrie '10	127.841,74	15.243,22	127.841,7		4.961,54	,00	4.961,54			4,2674	3.572,02	1.162,66	
total anual	1.900.757,54	219.067,55			72.690,51	3.292,25	75.982,76	143.084,79	65,32		52.103,96	18.076,69	34.027,27
													65,31

1) consumuri specifice gaz metan (GM)

2) costuri specifice gaz metan (GM)

3) kW produs de pompa de caldura (PC)

4) consum gaz metan (GM) dupa montare pompa de caldura (PC)

5) costuri energie electrica ale pompei de caldura (PC) la un COP= 5 si imbrunatari aduse la sistem

6) costuri cu gaz metan consumat suplimentar

7) cheltuieli totale intretinere PC + CT gaz metan

8) economisire anuala conform solutie propusa

9) economisire anuala in procente

10) curs valutar EUR la sfarsitul lunii

11) costuri specifice gaz metan (GM) in EUR

12) costuri solutie propusa in EUR

13) economisire anuala in EUR

Cost Centrala Termica – Pompe de Caldura = 324423,11

Amortizare – Sume in Euro 324423,11

Durata de amortizare – in ani

9,53

TABEL A.2.1. BAZA SPORTIVA STADION 70%

Consum lunar specific 2009 – 2010	Denumire													
	Consum kW GM 1)	costuri GM 2)	kW produs de PC 25kW 3)	consum GM dupa PC 4)	costuri EE ptr PC 5)	costuri GM ptr suplim. 0,11343 6)	total chelt ptr PC+CT GM 7)	valoare econ./an 8)	% econ./an 9)	curs EUR la sf.luna 10)	costuri GM in EUR 11)	cost PC+CT in EUR 12)	economisire in EUR 13)	
Octombrie '09	11.937,14	1.372,47	11.937,1		463,28	,00	463,28			4,2955	319,51	107,85		
Noiembrie '09	29.440,38	3.401,77	18.000,0	11.440	698,58	1.297,70	1.996,28			4,2738	795,96	467,10		
Decembrie '09	25.722,58	2.958,50	18.000,0	7.723	698,58	875,99	1.574,57			4,2282	699,71	372,40		
Ianuarie '10	26.121,57	2.899,58	18.000,0	8.122	698,58	921,24	1.619,82			4,1220	703,44	392,97		
Februarie '10	25.041,65	2.810,99	18.000,0	7.042	698,58	798,75	1.497,33			4,1073	684,39	364,55		
Martie '10	24.020,41	2.696,36	18.000,0	6.020	698,58	682,91	1.381,49			4,0958	658,32	337,29		
Aprilie '10	14.839,00	1.665,72	14.839,0		575,90	,00	575,90			4,1276	403,56	139,52		
Mai '10	7.251,94	814,05	7.251,9		281,45	,00	281,45			4,1792	194,79	67,34		
Iunie '10	7.632,10	856,72	7.632,1		296,20	,00	296,20			4,3688	196,10	67,80		
Iulie '10	7.187,73	840,74	7.187,7		278,96	,00	278,96			4,2471	197,96	65,68		
August '10	,00	,00	,0		,00	,00	,00			4,2597	,00	,00		
Septembrie '10	3.075,53	359,74	3.075,5		119,36	,00	119,36			4,2674	84,30	27,97		
total anual	182.270,03	20.676,64			5.508,05	4.576,59	10.084,64	10.592,00	51,23	4,2144	4.938,03	2.410,48	2.527,55	
													51,19	

1) consumuri specifice gaz metan (GM)

2) costuri specifice gaz metan (GM)

3) kW produs de pompa de caldura (PC)

4) consum gaz metan (GM) dupa montare pompa de caldura (PC)

5) costuri energie electrica ale pompei de caldura (PC) la un COP= 5 si imbrunatatii aduse la sistem

6) costuri cu gaz metan consumat suplimentar

7) cheltuieli totale intretinere PC + CT gaz metan

8) economisire anuala conform solutie propusa

9) economisire anuala in procente

10) curs valutar EUR la sfarsitul lunii

11) costuri specifice gaz metan (GM) in EUR

12) costuri solutie propusa in EUR

13) economisire anuala in EUR

Cost Centrala Termica – (PC+Pst) =

Amortizare – Sume in Euro*1

Durata de amortizare – in ani

40359,3

40359,3

15,97

TABEL A.2.2 BAZA SPORTIVA STADION 90%

Consum lunar specific 2009 – 2010	Denumire												
	Consum kW GM 1)	costuri GM 2)	kW produs de PC 35kW 3)	consum GM dupa PC 4)	costuri EE ptr PC 5)	costuri GM ptr suplim. 0,11343 6)	total chelt ptr PC+CT GM 7)	valoare econ./an 8)	% econ./an 9)	curs EUR la sf.luna 10)	costuri GM in EUR 11)	cost PC+CT in EUR 12)	economisire in EUR 13)
Octombrie '09	11.937,14	1.372,47	11.937,1		463,28	,00	463,28			4,2955	319,51	107,85	
Noiembrie '09	29.440,38	3.401,77	25.200,0	4.240	978,01	480,99	1.459,01			4,2738	795,96	341,38	
Decembrie '09	25.722,58	2.958,50	25.200,0	523	978,01	59,28	1.037,29			4,2282	699,71	245,33	
Ianuarie '10	26.121,57	2.899,58	25.200,0	922	978,01	104,54	1.082,55			4,1220	703,44	262,63	
Februarie '10	25.041,65	2.810,99	25.041,7		971,87	,00	971,87			4,1073	684,39	236,62	
Martie '10	24.020,41	2.696,36	24.020,4		932,23	,00	932,23			4,0958	658,32	227,61	
Aprilie '10	14.839,00	1.665,72	14.839,0		575,90	,00	575,90			4,1276	403,56	139,52	
Mai '10	7.251,94	814,05	7.251,9		281,45	,00	281,45			4,1792	194,79	67,34	
Iunie '10	7.632,10	856,72	7.632,1		296,20	,00	296,20			4,3688	196,10	67,80	
Iulie '10	7.187,73	840,74	7.187,7		278,96	,00	278,96			4,2471	197,96	65,68	
August '10	,00	,00	,0		,00	,00	,00			4,2597	,00	,00	
Septembrie '10	3.075,53	359,74	3.075,5		119,36	,00	119,36			4,2674	84,30	27,97	
total anual	182.270,03	20.676,64			6.853,28	644,81	7.498,09	13.178,55	63,74		4.938,03	1.789,74	3.148,29
													63,76

1) consumuri specifice gaz metan (GM)

2) costuri specifice gaz metan (GM)

3) kW produs de pompa de caldura (PC)

4) consum gaz metan (GM) dupa montare pompa de caldura (PC)

5) costuri energie electrica ale pompei de caldura (PC) la un COP= 5 si imbunatatii aduse la sistem

6) costuri cu gaz metan consumat suplimentar

7) cheltuieli totale intretinere PC + CT gaz metan

8) economisire anuala conform solutie propusa

9) economisire anuala in procente

10) curs valutar EUR la sfarsitul lunii

11) costuri specifice gaz metan (GM) in EUR

12) costuri solutie propusa in EUR

13) economisire anuala in EUR

Cost Centrala Termica – Pompe de Caldura = 58164,96

Amortizare – Sume in Euro 58164,96

Durata de amortizare – in ani 18,48

TABEL A.3.1.COLEGIUL NATIONAL MIHAI VITEAZUL Corp principal 40%

Consum lunar specific 2009 – 2010	Denumire												
	Consum kW GM 1)	costuri GM 2)	kW produs de PC 120kW 3)	consum GM dupa PC 4)	costuri EE ptr PC 5)	costuri GM ptr suplim. 0,11343 6)	total chelt ptr PC+CT GM 7)	valoare econ./an 8)	% econ./an 9)	curs EUR la sf.luna 10)	costuri GM in EUR 11)	cost PC+CT in EUR 12)	economisire in EUR 13)
Octombrie '09	35.675,42	4.106,77	35.675,4		1.384,56	,00	1.384,56			4,2955	956,06	322,33	
Noiembrie '09	237.546,85	26.368,46	86.800,0	150.747	3.368,71	17.099,49	20.468,19			4,2738	6.169,79	4.789,23	
Decembrie '09	86.711,14	9.625,21	86.711,1		3.365,26	,00	3.365,26			4,2282	2.276,43	795,91	
Ianuarie '10	226.289,81	25.118,89	86.800,0	139.490	3.368,71	15.822,58	19.191,29			4,1220	6.093,86	4.655,82	
Februarie '10	193.557,58	21.727,37	86.800,0	106.758	3.368,71	12.109,70	15.478,41			4,1073	5.289,94	3.768,51	
Martie '10	162.036,13	18.189,00	86.800,0	75.236	3.368,71	8.534,17	11.902,88			4,0958	4.440,89	2.906,12	
Aprilie '10	50.515,30	5.670,48	50.515,3		1.960,50	,00	1.960,50			4,1276	1.373,80	474,97	
Mai '10	2.767,99	310,71	2.768,0		107,43	,00	107,43			4,1792	74,35	25,70	
Iunie '10	2.104,28	236,22	2.104,3		81,67	,00	81,67			4,3688	54,07	18,69	
Iulie '10	2.177,57	254,71	2.177,6		84,51	,00	84,51			4,2471	59,97	19,90	
August '10	,00	,00	,0		,00	,00	,00			4,2597	,00	,00	
Septembrie '10	1.422,70	166,41	1.422,7		55,21	,00	55,21			4,2674	39,00	12,94	
total anual	1.000.804,75	111.774,23			20.513,97	53.565,94	74.079,91	37.694,32	33,72	4,2144	26.828,16	17.790,12	9.038,04
													33,69

1) consumuri specifice gaz metan (GM)

2) costuri specifice gaz metan (GM)

3) kW produs de pompa de caldura (PC)

4) consum gaz metan (GM) dupa montare pompa de caldura (PC)

5) costuri energie electrica ale pompei de caldura (PC) la un COP= 5 si imbrunatatii aduse la sistem

6) costuri cu gaz metan consumat suplimentar

7) cheltuieli totale intretinere PC + CT gaz metan

8) economisire anuala conform solutie propusa

9) economisire anuala in procente

10) curs valutar EUR la sfarsitul lunii

11) costuri specifice gaz metan (GM) in EUR

12) costuri solutie propusa in EUR

13) economisire anuala in EUR

Cost Centrala Termica – Pompe de Caldura = 155640,61

Amortizare – Sume in Euro*1 155640,61

Durata de amortizare – in ani 17,22

TABEL A.3.2.COLEGIUL NATIONAL MIHAI VITEAZUL Cantina+Internat 40%

Consum lunar specific 2009 – 2010	Denumire												
	Consum kW GM 1)	costuri GM 2)	kW produs de PC 80kW 3)	consum GM dupa PC 4)	costuri EE ptr PC 5)	costuri GM ptr suplim. 0,11343 6)	total chelt ptr PC+CT GM 7)	valoare econ./an 8)	% econ./an 9)	curs EUR la sf.luna 10)	costuri GM in EUR 11)	cost PC+CT in EUR 12)	economisire in EUR 13)
Octombrie '09	34.283,97	3.847,94	34.284,0		1.330,56	,00	1.330,56			4,2955	895,81	309,76	
Noiembrie '09	91.732,67	10.297,24	57.600,0	34.133	2.235,46	3.871,73	6.107,19			4,2738	2.409,39	1.428,98	
Decembrie '09	94.444,57	10.601,66	57.600,0	36.845	2.235,46	4.179,35	6.414,80			4,2282	2.507,37	1.517,15	
Ianuarie '10	130.899,25	14.693,80	57.600,0	73.299	2.235,46	8.314,47	10.549,92			4,1220	3.564,73	2.559,42	
Februarie '10	139.925,15	15.706,98	57.600,0	82.325	2.235,46	9.338,29	11.573,75			4,1073	3.824,16	2.817,85	
Martie '10	112.755,22	12.657,08	57.600,0	55.155	2.235,46	6.256,36	8.491,81			4,0958	3.090,26	2.073,30	
Aprilie '10	34.464,10	3.868,69	34.464,1		1.337,55	,00	1.337,55			4,1276	937,27	324,05	
Mai '10	25.371,58	2.848,03	25.371,6		984,67	,00	984,67			4,1792	681,48	235,61	
Iunie '10	10.684,94	1.199,41	10.684,9		414,68	,00	414,68			4,3688	274,54	94,92	
Iulie '10	10.854,51	1.269,65	10.854,5		421,26	,00	421,26			4,2471	298,95	99,19	
August '10	,00	,00	,00		,00	,00	,00			4,2597	,00	,00	
Septembrie '10	2.660,65	311,22	2.660,7		103,26	,00	103,26			4,2674	72,93	24,20	
total anual	688.076,61	77.301,70			15.769,27	31.960,19	47.729,46	29.572,24	38,26	4,2144	18.556,88	11.484,42	7.072,46
													38,11

1) consumuri specifice gaz metan (GM)

2) costuri specifice gaz metan (GM)

3) kW produs de pompa de caldura (PC)

4) consum gaz metan (GM) dupa montare pompa de caldura (PC)

5) costuri energie electrica ale pompei de caldura (PC) la un COP= 5 si imbrunatatii aduse la sistem

6) costuri cu gaz metan consumat suplimentar

7) cheltuieli totale intretinere PC + CT gaz metan

8) economisire anuala conform solutie propusa

9) economisire anuala in procente

10) curs valutar EUR la sfarsitul lunii

11) costuri specifice gaz metan (GM) in EUR

12) costuri solutie propusa in EUR

13) economisire anuala in EUR

Cost Centrala Termica – Pompe de Caldura = 118334,19

Amortizare – Sume in Euro*1 118334,19

Durata de amortizare – in ani

16,73

TABEL A.3.3.COLEGIUL NATIONAL MIHAI VITEAZUL Corp principal 60%

Consum lunar specific 2009 – 2010	Denumire												
	Consum kW GM 1)	costuri GM 2)	kW produs de PC 180kW 3)	consum GM dupa PC 4)	costuri EE ptr PC 5)	costuri GM ptr suplim. 0,11343 6)	total chelt ptr PC+CT GM 7)	valoare econ./an 8)	% econ./an 9)	curs EUR la sf.luna 10)	costuri GM in EUR 11)	cost PC+CT in EUR 12)	economisire in EUR 13)
Octombrie '09	35.675,42	4.106,77	35.675,4		1.384,56	,00	1.384,56			4,2955	956,06	322,33	
Noiembrie '09	237.546,85	26.368,46	129.600,0	107.947	5.029,78	12.244,60	17.274,38			4,2738	6.169,79	4.041,93	
Decembrie '09	86.711,14	9.625,21	86.711,1		3.365,26	,00	3.365,26			4,2282	2.276,43	795,91	
Ianuarie '10	226.289,81	25.118,89	129.600,0	96.690	5.029,78	10.967,70	15.997,47			4,1220	6.093,86	3.881,00	
Februarie '10	193.557,58	21.727,37	129.600,0	63.958	5.029,78	7.254,82	12.284,60			4,1073	5.289,94	2.990,92	
Martie '10	162.036,13	18.189,00	129.600,0	32.436	5.029,78	3.679,29	8.709,06			4,0958	4.440,89	2.126,34	
Aprilie '10	50.515,30	5.670,48	50.515,3		1.960,50	,00	1.960,50			4,1276	1.373,80	474,97	
Mai '10	2.767,99	310,71	2.768,0		107,43	,00	107,43			4,1792	74,35	25,70	
Iunie '10	2.104,28	236,22	2.104,3		81,67	,00	81,67			4,3688	54,07	18,69	
Iulie '10	2.177,57	254,71	2.177,6		84,51	,00	84,51			4,2471	59,97	19,90	
August '10	,00	,00	,0		,00	,00	,00			4,2597	,00	,00	
Septembrie '10	1.422,70	166,41	1.422,7		55,21	,00	55,21			4,2674	39,00	12,94	
total anual	1.000.804,75	111.774,23			27.158,24	34.146,42	61.304,66	50.469,57	45,15		26.828,16	14.710,63	12.117,53
													45,17

1) consumuri specifice gaz metan (GM)

2) costuri specifice gaz metan (GM)

3) kW produs de pompa de caldura (PC)

4) consum gaz metan (GM) dupa montare pompa de caldura (PC)

5) costuri energie electrica ale pompei de caldura (PC) la un COP= 5 si imbrunatari aduse la sistem

6) costuri cu gaz metan consumat suplimentar

7) cheltuieli totale intretinere PC + CT gaz metan

8) economisire anuala conform solutie propusa

9) economisire anuala in procente

10) curs valutar EUR la sfarsitul lunii

11) costuri specifice gaz metan (GM) in EUR

12) costuri solutie propusa in EUR

13) economisire anuala in EUR

Cost Centrala Termica – Pompe de Caldura =

209210,58

Amortizare – Sume in Euro*1

209210,58

Durata de amortizare – in ani

16,02

TABEL A.3.4. COLEGIUL NATIONAL MIHAI VITEAZUL Cantina+Internat 60%

Consum lunar specific 2009 – 2010	Denumire												
	Consum kW GM 1)	costuri GM 2)	kW produs de PC 120kW 3)	consum GM dupa PC 4)	costuri EE ptr PC 5)	costuri GM ptr suplim. 0,11343 6)	total chelt ptr PC+CT GM 7)	valoare econ./an 8)	% econ./an 9)	curs EUR la sf.luna 10)	costuri GM in EUR 11)	cost PC+CT in EUR 12)	economisire in EUR 13)
Octombrie '09	34.283,97	3.847,94	34.284,0		1.330,56	,00	1.330,56			4,2955	895,81	309,76	
Noiembrie '09	91.732,67	10.297,24	86.400,0	5.333	3.353,18	604,89	3.958,08			4,2738	2.409,39	926,13	
Decembrie '09	94.444,57	10.601,66	86.400,0	8.045	3.353,18	912,51	4.265,69			4,2282	2.507,37	1.008,87	
Ianuarie '10	130.899,25	14.693,80	86.400,0	44.499	3.353,18	5.047,63	8.400,81			4,1220	3.564,73	2.038,04	
Februarie '10	139.925,15	15.706,98	86.400,0	53.525	3.353,18	6.071,45	9.424,64			4,1073	3.824,16	2.294,61	
Martie '10	112.755,22	12.657,08	86.400,0	26.355	3.353,18	2.989,52	6.342,70			4,0958	3.090,26	1.548,59	
Aprilie '10	34.464,10	3.868,69	34.464,1		1.337,55	,00	1.337,55			4,1276	937,27	324,05	
Mai '10	25.371,58	2.848,03	25.371,6		984,67	,00	984,67			4,1792	681,48	235,61	
Iunie '10	10.684,94	1.199,41	10.684,9		414,68	,00	414,68			4,3688	274,54	94,92	
Iulie '10	10.854,51	1.269,65	10.854,5		421,26	,00	421,26			4,2471	298,95	99,19	
August '10	,00	,00	,0		,00	,00	,00			4,2597	,00	,00	
Septembrie '10	2.660,65	311,22	2.660,7		103,26	,00	103,26			4,2674	72,93	24,20	
total anual	688.076,61	77.301,70			21.357,91	15.626,01	36.983,92	40.317,78	52,16		18.556,88	8.903,96	9.652,92
													52,02

1) consumuri specifice gaz metan (GM)

2) costuri specifice gaz metan (GM)

3) kW produs de pompa de caldura (PC)

4) consum gaz metan (GM) dupa montare pompa de caldura (PC)

5) costuri energie electrica ale pompei de caldura (PC) la un COP= 5 si imbrunatari aduse la sistem

6) costuri cu gaz metan consumat suplimentar

7) cheltuieli totale intretinere PC + CT gaz metan

8) economisire anuala conform solutie propusa

9) economisire anuala in procente

10) curs valutar EUR la sfarsitul lunii

11) costuri specifice gaz metan (GM) in EUR

12) costuri solutie propusa in EUR

13) economisire anuala in EUR

Cost Centrala Termica – Pompe de Caldura =

Amortizare – Sume in Euro*1

Durata de amortizare – in ani

155640,61

155640,61

14,95

TABEL C1**CENTRALIZATOR INVESTITIE – Primaria Sfantu Gheorghe - POMPE DE CALDURA**

Denumire investitie	Procente in puterea instalata a CT pe gaze naturale inlocuite cu Pompa de Caldura sol-apa COP 5					
	Varianata I			Varianata II		
	CT kW	valoare EUR	amort. ani	CT kW	valoare EUR	amort. ani
Baza de Inot si Recreere	220	267.937,21	8,33	300	324.423,11	9,53
Baza sportiva Stadion	25	40.359,30	15,97	35	58.164,96	18,48
Colegiul National Mihai Viteazul	200	273.974,80	16,97	300	364.851,19	15,49
TOTAL in Euro	445	582.271,31	13,76	635	747.439,26	14,5

Baremul de finantare : 703.168,95 Euro la curs 4,2664 lei/euro

CENTRALIZATOR INVESTITIE – Primaria Sfantu Gheorghe - POMPE DE CALDURA

Denumire investitie	Procente in puterea instalata a CT pe gaze naturale inlocuite cu Pompa de Caldura sol-apa COP 5					
	Varianata I			Varianata II		
	CT kW	valoare RON	amort. ani	CT kW	valoare RON	amort. ani
Baza de Inot si Recreere	220	1.143.127,31	8,33	300	1.384.118,75	9,53
Baza sportiva Stadion	25	172.188,92	16,97	35	248.155,00	18,48
Colegiul National Mihai Viteazul	200	1.168.886,09	15,97	300	1.556.601,12	15,49
TOTAL in RON	445	2.484.202,32	13,76	635	3.188.874,86	14,5

Baremul de finantare: 3.000.000 lei

TABEL C2**CENTRALIZATOR INVESTITIE – Primaria Sfantu Gheorghe - PANOURI SOLARE TERMICE**

Denumire investitie	Procente in puterea instalata a CT pe gaze natur inlocuite cu Panouri solare termice					
	Varianata I			Varianata II		
	PST kW/an	valoare EUR	amort. ani	PST kW/an	valoare EUR	amort. ani
Baza de Inot si Recreere	57600	43.216,42	6,69	64000	46.090,24	6,92
Baza sportiva Stadion	48000	37.269,03	7,21	48000	37.269,03	7,21
Colegiul National Mihai Viteazul	38400	31.386,27	6,84	64000	49.473,00	7,11
TOTAL in Euro	144000	111.871,72	6,91	176000	132.832,27	7,08

CENTRALIZATOR INVESTITIE – Primaria Sfantu Gheorghe - PANOURI SOLARE TERMICE

Denumire investitie	Procente in puterea instalata a CT pe gaze natur inlocuite cu Panouri solare termice					
	Varianata I			Varianata II		
	PST kW/an	valoare RON	amort. ani	PST kW/an	valoare RON	amort. ani
Baza de Inot si Recreere	57600	184.378,53	6,69	64000	196.639,41	6,92
Baza sportiva Stadion	48000	159.004,58	7,21	48000	159.004,59	7,21
Colegiul National Mihai Viteazul	38400	133.906,38	6,84	64000	211.071,60	7,11
TOTAL in RON	144000	477.289,49	6,91	176000	566.715,61	7,08

TABEL C3

CENTRALIZATOR INVESTITIE – Primaria Sfantu Gheorghe – Pompe de caldura + Panouri solare termice

Denumire investitie	Procente in puterea instalata a CT pe gaze naturale inlocuite cu Pcaldura +Pst					
	Varianata I			Varianata II		
	CT	valoare	amort.	CT	valoare	amort.
U.M.	kW	EUR	ani	kW	EUR	ani
Baza de Inot si Recreere	227	311.153,63	7,51	308	370.513,35	8,23
Baza sportiva Stadion	30	77.628,33	11,59	40	95.433,99	12,85
Colegiul National Mihai Viteazul	206	305.361,07	11,91	308	414.324,19	11,30
TOTAL sume in Euro	463	694.143,03	10,34	656	880.271,53	10,79

Baremul de finantare: 703.168,95 Euro la curs 4,2664 lei/euro

CENTRALIZATOR INVESTITIE – Primaria Sfantu Gheorghe – Pompe de caldura + Panouri solare termice

Denumire investitie	Procente in puterea instalata a CT pe gaze naturale inlocuite cu P caldura + Pst					
	Varianata I			Varianata II		
	CT	valoare	amort.	CT	valoare	amort.
U.M.	kW	RON	ani	kW	RON	ani
Baza de Inot si Recreere	227	1.327.505,85	7,51	308	1.580.758,16	8,23
Baza sportiva Stadion	30	331.193,50	12,09	40	407.159,59	12,85
Colegiul National Mihai Viteazul	206	1.302.792,46	11,41	308	1.767.672,72	11,3
TOTAL sume in RON	463	2.961.491,81	10,34	656	3.755.590,47	10,79

Baremul de finantare: 3.000.000 lei:

5.2 Calculul consumurilor energetice necesare – soluția2: sistem hibrid pompe de căldură, panouri solare termice + gaz metan

5.2.1 Considerații generale

Analiza situației existente este prezentată la pag.14 prin cele trei tabele în care sunt prezentate consumurile lunare și anuale (linia 1), respectiv costurile aferente (linia 2) în perioada octombrie 2009 - septembrie 2010.

În continuare am luat ca bază de referință în vederea dimensionării unor instalații de preparare apă caldă menajeră (ACM) consumurile specifice pentru luna mai la fiecare sub-obiectiv în parte.

Au fost evaluate costurile pentru fiecare instalație de preparare ACM la fiecare sub-obiectiv în parte rezultând evaluarea din tabelul următor:

Nr. crt.	Denumire sub-obiectiv	Valoare investiție	Producție kW/an panouri solare	Cost /kW G M	Economii realizate/an
1	Baza de inot și recreere	43.216,42	57.600,00	0,112169	6.460,93
2	Baza sportivă	37.269,03	48.000,00	0,113431	5.444,69
3	C.N. „Mihai Viteazul”	31.386,27	38.400,00	0,113432	4.355,79
TOTAL investiție		111.871,72	144.000,00		16.261,41

Valoarea investiției și economiile realizate cu TVA inclus.

Trebuie menționat că valoarea producției în kW din panourile solare utilizată la prepararea ACM a fost calculată conform cu coloana 3 prezentate în tabelele pe sub-obiective la centralele hibride ce vor fi prezentate în continuare.

Denumire investiție	Putere instalată kWh	Valoare investiție euro	Beneficiu investiție euro	Amortizare ani
Baza de inot și recreere	227	311153,63	309183,89	7,51
Baza sportivă	30	71745,57	29860,82	11,41
C.N. „Mihai Viteazul”	206	311243,83	159981,29	12,09
TOTAL	463	694143,03	499026,00	10,34

Datele centralizate ale tuturor calculelor tehnico-economice efectuate sunt prezentate în tabelul centralizator (C3) a soluției 2: sistem hibrid pompe

de caldură, panouri solare termice + gaz metan:

5.2.2 Concluzii privind soluția 2: sistem hibrid pompe de căldură, panouri solare termice + gaz metan

În tabelul C3 se face o prezentare sintetică ca centralizator pe investiție Primăria Sfântu Gheorghe în centrale termice cu pompe de căldură sol-apă, panouri solare termice + gaz metan.

Analizând valorile cumulate pe total investiție și timpul de amortizare pentru variantele prezentate ca putere instalată de 463 kW comparativ cu parametrul de bază restrictiv și anume baremul de finanțare: 3.000.000 lei / 4.2664 lei/euro = 703.168,95 Euro, se constată că:

- total investiție cumulată la soluția 2 este sub baremul de finanțare eligibil; valoarea finală a investiției a fost găsită prin calcule laborioase astfel încât să scoatem în evidență al doilea parametru - amortizare în ani;

- amortizarea la soluția 2 la acest barem de preț (703.169 €) se face în 10,34 ani;

- se constată că soluția 2 diferă real față de soluția 1 doar prin valoarea de investiție mai mică, sub baremul stabilit legal;

Concluzia finală: soluția 2 sistem hibrid pompe de căldură, panouri solare termice + gaz metan va fi aleasă pentru realizarea pe mai departe a studiului de fezabilitate, numită mai departe "Scenariul recomandat de către elaborator".

Cap. 6 Scenariul recomandat de către elaborator:

“Sistem hibrid pompe de căldură, panouri solare termice și centrală termică pe gaz metan”

6.1 Date generale

Pentru definitivarea estimării investiției bazându-ne pe costuri și cheltuieli au fost întocmite o serie de devize evaluatoare C+M (Anexele nr. 3) și devize generale (Anexele nr. 4) pentru fiecare sub-obiectiv în parte, separat pentru pompa de căldură, separat pentru panouri solare termice și cumulative PC + PST pe care le vom prezenta în continuare:

Anexa 3**POMPA DE CALDURA 220 kW****Deviz evaluator C + M, sub+obiectiv: Baza de Inot si Recreere**

- mii lei / mii euro la curs 4,2664 lei/euro-

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoarea (fara TVA)		TVA	Valoarea (cu TVA)	
		lei	euro		lei	euro
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
I.	Lucrari de constructii					
I.1	Terasamente		0			
I.2	Constructii: rezistenta si arhitectura	500,7540	117,3716	120,1810	620,9350	145,5407
I.3	Izolatii		0			
I.4	Instalatii electrice		0			
I.5	Instalatii sanitare		0			
I.6	Instalatii de incalzire, ventilare, climatizare, PSI		0			
I.7	Instalare alimentare cu gaze naturale		0			
I.8	Instalatii de telecomunicatii		0			
	TOTAL I	500,75	117,37	120,18	620,93	145,54
II.	Montaj					
	Montaj utilaje si echipamente tehnologice	31,2742	7,3304	7,5058	38,7801	9,0896
	TOTAL II	31,2742	7,3304	7,5058	38,7801	9,0896
III	Achizitie					
III.1	Utilaje si echipamente tehnologice	284,3113	66,6396	68,2347	352,5460	82,6331
III.2	Utilaje si echipamente de transport		0			
III.3	Dotari		0			
	TOTAL III	284,3113	66,6396	68,2347	352,5460	82,6331
	TOTAL (I + II + III)	816,3396	191,3415	195,9215	1012,2611	237,2635

Anexa 3**PANOURI SOLARE TERMICE****Deviz evaluator C + M, sub+obiectiv: Baza de Inot si Recreere**

- mii lei / mii euro la curs 4,2664 lei/euro-

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoarea (fara TVA)		TVA	Valoarea (cu TVA)	
		lei	euro		lei	euro
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
I. Lucrari de constructii						
I.1	Terasamente		0			
I.2	Constructii: rezistenta si arhitectura	4,3200	1,0126	1,0368	5,3568	1,2556
I.3	Izolatii		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
I.4	Instalatii electrice	1,4509	0,3401	0,3482	1,7991	0,4217
I.5	Instalatii sanitare		0			
I.6	Instalatii de incalzire, ventilare, climatizare, PSI		0			
I.7	Instalare alimentare cu gaze naturale		0			
I.8	Instalatii de telecomunicatii		0			
	TOTAL I	5,7709	1,3526	1,3850	7,1559	1,6773
II. Montaj						
	Montaj utilaje si echipamente tehnologice	12,9147	3,0271	3,0995	16,0142	3,7536
	TOTAL II	12,9147	3,0271	3,0995	16,0142	3,7536
III Achizitie						
III.1	Utilaje si echipamente tehnologice	117,4060	27,5188	28,1774	145,5834	34,1233
III.2	Utilaje si echipamente de transport		0			
III.3	Dotari		0			
	TOTAL III	117,4060	27,5188	28,1774	145,5834	34,1233
	TOTAL (I + II + III)	136,0916	31,8985	32,6620	168,7535	39,5541

Anexa 3**POMPA DE CALDURA 220 kW + PANOURI SOLARE TERMICE****Deviz evaluator C + M, sub+obiectiv: Baza de Inot si Recreere**

- mii lei / mii euro la curs 4,2664 lei/euro-

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoarea (fara TVA)		TVA	Valoarea (cu TVA)	
		lei	euro		lei	euro
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
I.	Lucrari de constructii					
I.1	Terasamente	0	0	0	0	0
I.2	Constructii: rezistenta si arhitectura	505,0740	118,3841	121,2178	626,2917	146,7963
I.3	Izolatii	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
I.4	Instalatii electrice	1,4509	0,3401	0,3482	1,7991	0,4217
I.5	Instalatii sanitare	0	0	0	0	0
I.6	Instalatii de incalzire, ventilare, climatizare, PSI	0	0	0	0	0
I.7	Instalare alimentare cu gaze naturale	0	0	0	0	0
I.8	Instalatii de telecomunicatii	0	0	0	0	0
	TOTAL I	506,5249	118,7242	121,5660	628,0909	147,2180
II.	Montaj					
	Montaj utilaje si echipamente tehnologice	44,1889	10,3574	10,6053	54,7942	12,8432
	TOTAL II	44,1889	10,3574	10,6053	54,7942	12,8432
III	Achizitie					
III.1	Utilaje si echipamente tehnologice	401,7173	94,1584	96,4122	498,1295	116,7564
III.2	Utilaje si echipamente de transport	0	0	0	0	0
III.3	Dotari	0	0	0	0	0
	TOTAL III	401,7173	94,1584	96,4122	498,1295	116,7564
	TOTAL (I + II + III)	952,4311	223,2400	228,5835	1181,0146	276,8176

Anexa 3**POMPA DE CALDURA 25 kW****Deviz evaluator C + M, sub-obiectiv: Baza Sportiva**

- mii lei / mii euro la curs 4,2664 lei/euro-

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoarea (fara TVA)		TVA	Valoarea (cu TVA)	
		lei	euro		lei	euro
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
I.	Lucrari de constructii					
I.1	Terasamente		0			
I.2	Constructii: rezistenta si arhitectura	79,5120	18,6368	19,0829	98,5949	23,1096
I.3	Izolatii		0			
I.4	Instalatii electrice		0			
I.5	Instalatii sanitare		0			
I.6	Instalatii de incalzire, ventilare, climatizare, PSI		0			
I.7	Instalare alimentare cu gaze naturale		0			
I.8	Instalatii de telecomunicatii		0			
	TOTAL I	79,51	18,64	19,08	98,59	23,11
II.	Montaj					
	Montaj utilaje si echipamente tehnologice	4,1721	0,9779	1,0013	5,1734	1,2126
	TOTAL II	4,1721	0,9779	1,0013	5,1734	1,2126
III	Achizitie					
III.1	Utilaje si echipamente tehnologice	37,9285	8,8900	9,1028	47,0313	11,0237
III.2	Utilaje si echipamente de transport		0			
III.3	Dotari		0			
	TOTAL III	37,9285	8,8900	9,1028	47,0313	11,0237
	TOTAL (I + II + III)	121,6126	28,5047	29,1870	150,7997	35,3459

Anexa 3**PANOURI SOLARE TERMICE****Deviz evaluator C + M, sub-obiectiv: Baza Sportiva**

- mii lei / mii euro la curs 4,2664 lei/euro-

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoarea (fara TVA)		TVA	Valoarea (cu TVA)	
		lei	euro		lei	euro
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
I. Lucrari de constructii						
I.1	Terasamente		0			
I.2	Constructii: rezistenta si arhitectura	4,7240	1,1073	1,1338	5,8577	1,3730
I.3	Izolatii		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
I.4	Instalatii electrice	1,4627	0,3428	0,3511	1,8138	0,4251
I.5	Instalatii sanitare		0			
I.6	Instalatii de incalzire, ventilare, climatizare, PSI		0			
I.7	Instalare alimentare cu gaze naturale		0			
I.8	Instalatii de telecomunicatii		0			
	TOTAL I	6,1867	1,4501	1,4848	7,6715	1,7981
II. Montaj						
	Montaj utilaje si echipamente tehnologice	10,9709	2,5715	2,6330	13,6039	3,1886
	TOTAL II	10,9709	2,5715	2,6330	13,6039	3,1886
III. Achizitie						
III.1	Utilaje si echipamente tehnologice	99,7355	23,3770	23,9365	123,6720	28,9874
III.2	Utilaje si echipamente de transport		0			
III.3	Dotari		0			
	TOTAL III	99,7355	23,3770	23,9365	123,6720	28,9874
	TOTAL (I + II + III)	116,8931	27,3985	28,0543	144,9474	33,9742

Anexa 3

POMPA DE CALDURA 25 kW + PANOURI SOLARE TERMICE

Deviz evaluator C + M, sub-obiectiv: Baza Sportiva

- mii lei / mii euro la curs 4,2664 lei/euro-

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoarea (fara TVA)		TVA	Valoarea (cu TVA)	
		lei	euro		lei	euro
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
I.	Lucrari de constructii					
I.1	Terasamente	0	0	0	0	0
I.2	Constructii: rezistenta si arhitectura	84,2360	19,7440	20,2166	104,4526	24,4826
I.3	Izolatii	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
I.4	Instalatii electrice	1,4627	0,3428	0,3511	1,8138	0,4251
I.5	Instalatii sanitare	0	0	0	0	0
I.6	Instalatii de incalzire, ventilare, climatizare, PSI	0	0	0	0	0
I.7	Instalare alimentare cu gaze naturale	0	0	0	0	0
I.8	Instalatii de telecomunicatii	0	0	0	0	0
	TOTAL I	85,6987	20,0869	20,5677	106,2664	24,9077
II.	Montaj					
	Montaj utilaje si echipamente tehnologice	15,1430	3,5494	3,6343	18,7774	4,4012
	TOTAL II	15,1430	3,5494	3,6343	18,7774	4,4012
III	Achizitie					
III.1	Utilaje si echipamente tehnologice	137,6640	32,2670	33,0394	170,7034	40,0111
III.2	Utilaje si echipamente de transport	0	0	0	0	0
III.3	Dotari	0	0	0	0	0
	TOTAL III	137,6640	32,2670	33,0394	170,7034	40,0111
	TOTAL (I + II + III)	238,5057	55,9033	57,2414	295,7471	69,3201

Anexa 3**POMPA DE CALDURA 120 kW**

Deviz evaluator C + M, sub-obiectiv: Colegiul National „Mihai Viteazul” : Corp Principal

- mii lei / mii euro la curs 4,2664 lei/euro-

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoarea (fara TVA)		TVA	Valoarea (cu TVA)	
		lei	euro		lei	euro
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
I.	Lucrari de constructii					
I.1	Terasamente		0			
I.2	Constructii: rezistenta si arhitectura	286,2195	67,0869	68,6927	354,9122	83,1877
I.3	Izolatii		0			
I.4	Instalatii electrice		0			
I.5	Instalatii sanitare		0			
I.6	Instalatii de incalzire, ventilare, climatizare, PSI		0			
I.7	Instalare alimentare cu gaze naturale		0			
I.8	Instalatii de telecomunicatii		0			
	TOTAL I	286,22	67,09	68,69	354,91	83,19
II.	Montaj					
	Montaj utilaje si echipamente tehnologice	17,8099	4,1745	4,2744	22,0843	5,1763
	TOTAL II	17,8099	4,1745	4,2744	22,0843	5,1763
III	Achizitie					
III.1	Utilaje si echipamente tehnologice	161,9085	37,9497	38,8580	200,7665	47,0576
III.2	Utilaje si echipamente de transport		0			
III.3	Dotari		0			
	TOTAL III	161,9085	37,9497	38,8580	200,7665	47,0576
	TOTAL (I + II + III)	465,9379	109,2110	111,8251	577,7630	135,4217

Anexa 3**POMPA DE CALDURA 80 kW**

**Deviz evaluator C + M, sub-obiectiv: Colegiul National „Mihai Viteazul” :
Cantina si Internat**

- mii lei / mii euro la curs 4,2664 lei/euro-
- mii -

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoarea (fara TVA)		TVA	Valoarea (cu TVA)	
		lei	euro		lei	euro
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
I.	Lucrari de constructii					
I.1	Terasamente		0			
I.2	Constructii: rezistenta si arhitectura	196,0472	45,9514	47,0513	243,0985	56,9798
I.3	Izolatii		0			
I.4	Instalatii electrice		0			
I.5	Instalatii sanitare		0			
I.6	Instalatii de incalzire, ventilare, climatizare, PSI		0			
I.7	Instalare alimentare cu gaze naturale		0			
I.8	Instalatii de telecomunicatii		0			
	TOTAL I	196,05	45,95	47,05	243,1	56,98
II.	Montaj					
	Montaj utilaje si echipamente tehnologice	16,0420	3,7601	3,8501	19,8921	4,6625
	TOTAL II	16,0420	3,7601	3,8501	19,8921	4,6625
III	Achizitie					
III.1	Utilaje si echipamente tehnologice	145,8365	34,1826	35,0008	180,8373	42,3864
III.2	Utilaje si echipamente de transport		0			
III.3	Dotari		0			
	TOTAL III	145,8365	34,1826	35,0008	180,8373	42,3864
	TOTAL (I + II + III)	357,9257	83,8941	85,9022	443,8279	104,0287

Anexa 3

PANOURI SOLARE TERMICE

Deviz evaluator C + M, sub-obiectiv: Colegiul National „Mihai Viteazul” :
Cantina si Internat

- mii lei / mii euro la curs 4,2664 lei/euro-
- mii -

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoarea (fara TVA)		TVA	Valoarea (cu TVA)	
		lei	euro		lei	euro
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
I.	Lucrari de constructii					
I.1	Terasamente		0			
I.2	Constructii: rezistenta si arhitectura	2,6578	0,6230	0,6379	3,2956	0,7725
I.3	Izolatii		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
I.4	Instalatii electrice	1,1534	0,2703	0,2768	1,4302	0,3352
I.5	Instalatii sanitare		0			
I.6	Instalatii de incalzire, ventilare, climatizare, PSI		0			
I.7	Instalare alimentare cu gaze naturale		0			
I.8	Instalatii de telecomunicatii		0			
	TOTAL I	3,8112	0,8933	0,9147	4,7258	1,1077
II.	Montaj					
	Montaj utilaje si echipamente tehnologice	9,3706	2,1964	2,2490	11,6196	2,7235
	TOTAL II	9,3706	2,1964	2,2490	11,6196	2,7235
III	Achizitie					
III.1	Utilaje si echipamente tehnologice	85,1877	19,9671	20,4450	105,6327	24,7592
III.2	Utilaje si echipamente de transport		0			
III.3	Dotari		0			
	TOTAL III	85,1877	19,9671	20,4450	105,6327	24,7592
	TOTAL (I + II + III)	98,3695	23,0568	23,6087	121,9782	28,5904

Anexa 3

POMPA DE CALDURA (80+120) 200 kW + PANOURI SOLARE TERMICE

Deviz evaluator C + M, sub-obiectiv: Colegiul National „Mihai Viteazul”

- mii lei / mii euro la curs 4,2664 lei/euro-
- mii -

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoarea (fara TVA)		TVA	Valoarea (cu TVA)	
		lei	euro		lei	euro
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
I. Lucrari de constructii						
I.1	Terasamente					
I.2	Constructii: rezistenta si arhitectura	484,9244	113,6613	116,3819	601,3063	140,9400
I.3	Izolatii		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
I.4	Instalatii electrice	1,1534	0,2703	0,2768	1,4302	0,3352
I.5	Instalatii sanitare		0			
I.6	Instalatii de incalzire, ventilare, climatizare, PSI		0			
I.7	Instalare alimentare cu gaze naturale		0			
I.8	Instalatii de telecomunicatii		0			
	TOTAL I	486,0778	113,9316	116,6587	602,7365	141,2752
II. Montaj						
	Montaj utilaje si echipamente tehnologice	43,2226	10,1309	10,3734	53,5960	12,5624
	TOTAL II	43,2226	10,1309	10,3734	53,5960	12,5624
III Achizitie						
III.1	Utilaje si echipamente tehnologice	392,9327	92,0993	94,3038	487,2365	114,2032
III.2	Utilaje si echipamente de transport		0			
III.3	Dotari		0			
	TOTAL III	392,9327	92,0993	94,3038	487,2365	114,2032
	TOTAL (I + II + III)	922,2331	216,1619	221,3359	1143,5690	268,0407

Anexa 3**POMPA DE CALDURA + PANOURI SOLARE TERMICE****Deviz evaluator C + M, obiectiv total investitii mun. Sf. Gheorghe**

- mii lei / mii euro la curs 4,2664 lei/euro-

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoarea (fara TVA)		TVA	Valoarea (cu TVA)	
		lei	euro		lei	euro
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
I.	Lucrari de constructii					
I.1	Terasamente					
I.2	Constructii: rezistenta si arhitectura	1074,2344	251,7894	257,8163	1332,0507	312,2189
I.3	Izolatii		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
I.4	Instalatii electrice	4,0670	0,9533	0,9761	5,0431	1,1820
I.5	Instalatii sanitare					
I.6	Instalatii de incalzire, ventilare, climatizare, PSI					
I.7	Instalare alimentare cu gaze naturale					
I.8	Instalatii de telecomunicatii					
	TOTAL I	1078,3014	252,7427	258,7923	1337,0937	313,4009
II.	Montaj					
	Montaj utilaje si echipamente tehnologice	102,5545	24,0377	24,6131	127,1676	29,8068
	TOTAL II	102,5545	24,0377	24,6131	127,1676	29,8068
III	Achizitie					
III.1	Utilaje si echipamente tehnologice	932,3140	218,5248	223,7554	1156,0694	270,9707
III.2	Utilaje si echipamente de transport					
III.3	Dotari					
	TOTAL III	932,3140	218,5248	223,7554	1156,0694	270,9707
	TOTAL (I + II + III)	2113,1699	495,3052	507,1608	2620,3307	614,1784

Anexa 4**DEVIZ GENERAL POMPA DE CALDURA - CT 220 KW****DEVIZUL sub-obiectivul: Baza de Inot si Recreere a mun. Sf. Gheorghe**

*) in mii lei/mii euro la cursul de 4,2664 lei/euro

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoarea (fara TVA)		TVA	Valoare (inclusiv TVA)	
		mii lei	mii euro	mii lei	mii lei	mii euro
1	2	3	4	5	6	7
	CAPITOLUL 1: Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului					
1.1	Obtinerea terenului	0	0	0	0	0
1.2	Amenajarea terenului	0	0	0	0	0
1.3	Amenajari pentru protectia mediului si aducerea la starea initiala	2,272552	0,532663	0,545412	2,817964	0,660502
	TOTAL CAPITOL 1	2,272552	0,532663	0,545412	2,817964	0,660502
	CAPITOLUL 2: Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului					
		8,726602	2,045425	2,094384	10,820986	2,536327
	TOTAL CAPITOL 2	8,726602	2,045425	2,094384	10,820986	2,536327
	CAPITOLUL 3: Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica					
3.1	Studii de teren	0	0	0	0	0
3.2	Taxe pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii	2,854693	0,669111	0,685126	3,539820	0,829697
3.3	Proiectare si inginerie	57,093868	13,382212	13,702528	70,796396	16,593943
3.4	Organizarea procedurilor de achizitii	2,283755	0,535288	0,548101	2,831856	0,663758
3.5	Consultanta	0	0	0	0	0
3.6	Asistenta tehnica	9,580294	2,245522	2,299271	11,879565	2,784447
	TOTAL CAPITOL 3	71,812610	16,832132	17,235026	89,047636	20,871844
	CAPITOLUL 4: Cheltuieli privind investitia de baza					
4.1	Constructii si instalatii	500,754005	117,371556	120,180961	620,934966	145,540729
4.2	Montaj utilaje tehnologice	31,274246	7,330359	7,505819	38,780065	9,089646
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale cu montaj	284,311324	66,639632	68,234718	352,546042	82,633143
4.4	Utilaje fara montaj si echipamente de transport	0	0	0	0	0
4.5	Dotari	0	0	0	0	0
4.6	Active necorporale	0	0	0	0	0
	TOTAL CAPITOL 4	816,339575	191,341547	195,921498	1.012,261073	237,263518
	CAPITOLUL 5: Alte cheltuieli					
5.1	Organizare de santier	0	0	0	0	0
	5.1.1 Lucrari de constructie	0	0	0	0	0
	5.1.2 Cheltuieli conexe organizarii santierului	0	0	0	0	0
5.2	Comisioane , cote, taxe, costul creditului	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
5.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	22,725526	5,326628	5,454126	28,179652	6,605019
	TOTAL CAPITOL 5	22,725526	5,326628	5,454126	28,179652	6,605019
	CAPITOLUL 6: Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste si predare la beneficiar					
6.1	Pregatirea personalului de exploatare	0	0	0	0	0
6.2	Probe tehnologice si teste	0	0	0	0	0
	TOTAL CAPITOL 6	0	0	0	0	0
	TOTAL GENERAL	921,876865	216,078395	221,250448	1.143,127312	267,937210
	din care C+M	532,028251	124,701915	127,686780	659,715031	154,630375

Anexa 4**DEVIZ GENERAL PANOURI SOLARE – 57600kWh/an****DEVIZUL sub-obiectivul: Baza de Inot si Recreere a mun. Sf. Gheorghe**

*) in mii lei/mii euro la cursul de 4,2664 lei/euro

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoarea (fara TVA)		TVA	Valoare (inclusiv TVA)	
		mii lei	mii euro	mii lei	mii lei	mii euro
1	2	3	4	5	6	7
	CAPITOLUL 1: Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului					
1.1	Obtinerea terenului	0	0	0	0	0
1.2	Amenajarea terenului	0	0	0	0	0
1.3	Amenajari pentru protectia mediului si aducerea la starea initiala	0	0	0	0	0
	TOTAL CAPITOL 1	0	0	0	0	0
	CAPITOLUL 2: Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului					
			0	0	0	0
	TOTAL CAPITOL 2	0	0	0	0	0
	CAPITOLUL 3: Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica					
3.1	Studii de teren	0	0	0	0	0
3.2	Taxe pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii	0,376312	0,088204	0,090315	0,466627	0,109373
3.3	Proiectare si inginerie	7,526245	1,764074	1,806299	9,332544	2,187452
3.4	Organizarea procedurilor de achizitii	0,301050	0,070563	0,072252	0,373302	0,087498
3.5	Consultanta	0	0	0	0	0
3.6	Asistenta tehnica	1,270423	0,297774	0,304901	1,575324	0,369240
	TOTAL CAPITOL 3	9,474030	2,220614	2,273767	11,747797	2,753562
	CAPITOLUL 4: Cheltuieli privind investitia de baza					
4.1	Constructii si instalatii	5,770897	1,352639	1,385015	7,155912	1,677272
4.2	Montaj utilaje tehnologice	12,914660	3,027063	3,099518	16,014178	3,753558
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale cu montaj	117,406000	27,518751	28,177440	145,583440	34,123251
4.4	Utilaje fara montaj si echipamente de transport	0	0	0	0	0
4.5	Dotari	0	0	0	0	0
4.6	Active necorporale	0	0	0	0	0
	TOTAL CAPITOL 4	136,091557	31,898452	32,661974	168,753531	39,554081
	CAPITOLUL 5: Alte cheltuieli					
5.1	Organizare de santier	0	0	0	0	0
	5.1.1 Lucrari de constructie	0	0	0	0	0
	5.1.2 Cheltuieli conexe organizarii santierului	0	0	0	0	0
5.2	Comisioane , cote, taxe, costul creditului	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
5.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	3,126781	0,732885	0,750427	3,877208	0,908778
	TOTAL CAPITOL 5	3,126781	0,732885	0,750427	3,877208	0,908778
	CAPITOLUL 6: Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste si predare la beneficiar					
6.1	Pregatirea personalului de exploatare	0	0	0	0	0
6.2	Probe tehnologice si teste	0	0	0	0	0
	TOTAL CAPITOL 6	0	0	0	0	0
	TOTAL GENERAL	148,692368	34,851952	35,686168	184,378536	43,216420
	din care C+M	18,685557	4,379701	4,484534	23,170091	5,430829

Anexa 4**DEVIZ GENERAL POMPA DE CALDURA 220Kw + PANOURI SOLARE 57600kWh/an**

DEVIZUL sub-obiectivul: Baza de Inot si Recreere a mun. Sf. Gheorghe

*) in mii lei/mii euro la cursul de 4,2664 lei/euro

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoarea (fara TVA)		TVA	Valoare (inclusiv TVA)	
		mii lei	mii euro	mii lei	mii lei	mii euro
1	2	3	4	5	6	7
	CAPITOLUL 1: Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului					
1.1	Obtinerea terenului	0	0	0	0	0
1.2	Amenajarea terenului	0	0	0	0	0
1.3	Amenajari pentru protectia mediului si aducerea la starea initiala	2,272552	0,532663	0,545412	2,817964	0,660502
	TOTAL CAPITOL 1	2,272552	0,532663	0,545412	2,817964	0,660502
	CAPITOLUL 2: Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului					
		8,73	2,05	2,09	10,82	2,54
	TOTAL CAPITOL 2	9	2	2	11	3
	CAPITOLUL 3: Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica					
3.1	Studii de teren	0	0	0	0	0
3.2	Taxe pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii	3,231006	0,757314	0,775441	4,006447	0,939070
3.3	Proiectare si inginerie	64,620113	15,146286	15,508827	80,128940	18,781394
3.4	Organizarea procedurilor de achizitii	2,584805	0,605851	0,620353	3,205158	0,751256
3.5	Consultanta	0	0	0	0	0
3.6	Asistenta tehnica	10,850717	2,543296	2,604172	13,454889	3,153687
	TOTAL CAPITOL 3	81,286640	19,052747	19,508794	100,795433	23,625406
	CAPITOLUL 4: Cheltuieli privind investitia de baza					
4.1	Constructii si instalatii	506,524902	118,724194	121,565976	628,090878	147,218001
4.2	Montaj utilaje tehnologice	44,188906	10,357422	10,605337	54,794243	12,843203
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale cu montaj	401,717324	94,158383	96,412158	498,129482	116,756395
4.4	Utilaje fara montaj si echipamente de transport	0	0	0	0	0
4.5	Dotari	0	0	0	0	0
4.6	Active necorporale	0	0	0	0	0
	TOTAL CAPITOL 4	952,431132	223,239999	228,583472	1.181,014603	276,817599
	CAPITOLUL 5: Alte cheltuieli					
5.1	Organizare de santier	0	0	0	0	0
5.1.1	Lucrari de constructie	0	0	0	0	0
5.1.2	Cheltuieli conexe organizarii santierului	0	0	0	0	0
5.2	Comisioane , cote, taxe, costul creditului	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
5.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	25,852307	6,059513	6,204554	32,056861	7,513796
	TOTAL CAPITOL 5	25,852307	6,059513	6,204554	32,056861	7,513796
	CAPITOLUL 6: Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste si predare la beneficiar					
6.1	Pregatirea personalului de exploatare	0	0	0	0	0
6.2	Probe tehnologice si teste	0	0	0	0	0
	TOTAL CAPITOL 6	0	0	0	0	0
	TOTAL GENERAL	1.070,569232	250,930347	256,936616	1.327,505848	311,153630
	din care C+M	550,713808	129,081616	132,171314	682,885121	160,061204

Anexa 4

DEVIZ GENERAL POMPA DE CALDURA - CT 25 kW

DEVIZUL sub-obiectivul: Baza Sportiva a mun. Sf. Gheorghe

*) in mii lei/mii euro la cursul de 4,2664 lei/euro

Nr.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor	Valoarea (fara TVA)		TVA	Valoare (inclusiv TVA)	
crt.	de cheltuieli	mii lei	mii euro	mii lei	mii lei	mii euro
1	2	3	4	5	6	7
CAPITOLUL 1: Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului						
1.1	Obtinerea terenului	0	0	0	0	0
1.2	Amenajarea terenului	0	0	0	0	0
1.3	Amenajari pentru protectia mediului si aducerea la starea initiala	0,361671	0,084772	0,086801	0,448472	0,105117
TOTAL CAPITOL 1		0,361671	0,084772	0,086801	0,448472	0,105117
CAPITOLUL 2: Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului						
		1,269636	0,297590	0,304713	1,574349	0,369011
TOTAL CAPITOL 2		1,269636	0,297590	0,304713	1,574349	0,369011
CAPITOLUL 3: Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica						
3.1	Studii de teren	0	0	0	0	0
3.2	Taxe pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii	0,474400	0,111194	0,113856	0,588256	0,137881
3.3	Proiectare si inginerie	9,488000	2,223889	2,277120	11,765120	2,757622
3.4	Organizarea procedurilor de achizitii	0,379520	0,088956	0,091085	0,470605	0,110305
3.5	Consultanta	0	0	0	0	0
3.6	Asistenta tehnica	1,521817	0,356698	0,365236	1,887053	0,442306
TOTAL CAPITOL 3		11,863737	2,780737	2,847297	14,711034	3,448114
CAPITOLUL 4: Cheltuieli privind investitia de baza						
4.1	Constructii si instalatii	79,512006	18,636791	19,082881	98,594887	23,109621
4.2	Montaj utilaje tehnologice	4,172135	0,977905	1,001312	5,173447	1,212603
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale cu montaj	37,928500	8,890048	9,102840	47,031340	11,023659
4.4	Utilaje fara montaj si echipamente de transport	0	0	0	0	0
4.5	Dotari	0	0	0	0	0
4.6	Active necorporale	0	0	0	0	0
TOTAL CAPITOL 4		121,612641	28,504744	29,187034	150,799675	35,345883
CAPITOLUL 5: Alte cheltuieli						
5.1	Organizare de santier	0	0	0	0	0
5.1.1	Lucrari de constructie	0	0	0	0	0
5.1.2	Cheltuieli conexe organizarii santierului	0	0	0	0	0
5.2	Comisioane , cote, taxe, costul creditului	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
5.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	3,754348	0,879980	0,901044	4,655392	1,091176
TOTAL CAPITOL 5		3,754348	0,879980	0,901044	4,655392	1,091176
CAPITOLUL 6: Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste si predare la beneficiar						
6.1	Pregatirea personalului de exploatare	0	0	0	0	0
6.2	Probe tehnologice si teste	0	0	0	0	0
TOTAL CAPITOL 6		0	0	0	0	0
TOTAL GENERAL		138,862033	32,547823	33,326888	172,188921	40,359301
	din care C+M	83,684141	19,614696	20,084194	103,768335	24,322224

Anexa 4

DEVIZ GENERAL PANOURI SOLARE – 48000kWh/an

DEVIZUL sub-obiectivul: Baza Sportiva a mun. Sf. Gheorghe

*) in mii lei/mii euro la cursul de 4,2664 lei/euro

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoarea (fara TVA)		TVA	Valoare (inclusiv TVA)	
		mii lei	mii euro		mii lei	mii euro
1	2	3	4	5	6	7
	CAPITOLUL 1: Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului					
1.1	Obtinerea terenului	0	0	0	0	0
1.2	Amenajarea terenului	0	0	0	0	0
1.3	Amenajari pentru protectia mediului si aducerea la starea initiala	0	0	0	0	0
	TOTAL CAPITOL 1	0	0	0	0	0
	CAPITOLUL 2: Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului					
			0	0	0	0
	TOTAL CAPITOL 2	0	0	0	0	0
	CAPITOLUL 3: Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica					
3.1	Studii de teren	0	0	0	0	0
3.2	Taxe pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii	0,337876	0,079195	0,081090	0,418967	0,098201
3.3	Proiectare si inginerie	6,757528	1,583895	1,621807	8,379335	1,964029
3.4	Organizarea procedurilor de achizitii	0,270301	0,063356	0,064872	0,335173	0,078561
3.5	Consultanta	0	0	0	0	0
3.6	Asistenta tehnica	1,135197	0,266078	0,272447	1,407644	0,329937
	TOTAL CAPITOL 3	8,500903	1,992524	2,040217	10,541119	2,470729
	CAPITOLUL 4: Cheltuieli privind investitia de baza					
4.1	Constructii si instalatii	6,186698	1,450098	1,484808	7,671506	1,798122
4.2	Montaj utilaje tehnologice	10,970905	2,571467	2,633017	13,603922	3,188619
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale cu montaj	99,735500	23,376969	23,936520	123,672020	28,987441
4.4	Utilaje fara montaj si echipamente de transport	0	0	0	0	0
4.5	Dotari	0	0	0	0	0
4.6	Active necorporale	0	0	0	0	0
	TOTAL CAPITOL 4	116,893103	27,398534	28,054345	144,947448	33,974182
	CAPITOLUL 5: Alte cheltuieli					
5.1	Organizare de santier	0	0	0	0	0
	5.1.1 Lucrari de constructie	0	0	0	0	0
	5.1.2 Cheltuieli conexe organizarii santierului	0	0	0	0	0
5.2	Comisioane , cote, taxe, costul creditului	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
5.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	2,835494	0,664610	0,680519	3,516013	0,824117
	TOTAL CAPITOL 5	2,835494	0,664610	0,680519	3,516013	0,824117
	CAPITOLUL 6: Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste si predare la beneficiar					
6.1	Pregatirea personalului de exploatare	0	0	0	0	0
6.2	Probe tehnologice si teste	0	0	0	0	0
	TOTAL CAPITOL 6	0	0	0	0	0
	TOTAL GENERAL	128,229500	30,055668	30,775080	159,004580	37,269028
	din care C+M	17,157603	4,021565	4,117825	21,275428	4,986740

Anexa 4**DEVIZ GENERAL POMPA DE CALDURA 25Kw + PANOURI SOLARE – 48000kWh/an**

DEVIZUL sub-obiectivul: Baza Sportiva a mun. Sf. Gheorghe

*) in mii lei/mii euro la cursul de 4,2664 lei/euro

Nr.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor	Valoarea (fara TVA)		TVA	Valoare (inclusiv TVA)	
		mii lei	mii euro		mii lei	mii euro
1	2	3	4	5	6	7
	CAPITOLUL 1: Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului					
1.1	Obtinerea terenului	0	0	0	0	0
1.2	Amenajarea terenului	0	0	0	0	0
1.3	Amenajari pentru protectia mediului si aducerea la starea initiala	0,361671	0,084772	0,086801	0,448472	0,105117
	TOTAL CAPITOL 1	0,361671	0,084772	0,086801	0,448472	0,105117
	CAPITOLUL 2: Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului					
		1,27	0,3	0,3	1,57	0,37
	TOTAL CAPITOL 2	1,269636	0,297590	0,304713	1,574349	0,369011
	CAPITOLUL 3: Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica					
3.1	Studii de teren	0	0	0	0	0
3.2	Taxe pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii	0,812276	0,190389	0,194946	1,007223	0,236083
3.3	Proiectare si inginerie	16,245528	3,807784	3,898927	20,144455	4,721652
3.4	Organizarea procedurilor de achizitii	0,649821	0,152311	0,155957	0,805778	0,188866
3.5	Consultanta	0	0	0	0	0
3.6	Asistenta tehnica	2,657014	0,622777	0,637683	3,294698	0,772243
	TOTAL CAPITOL 3	20,364640	4,773261	4,887514	25,252154	5,918843
	CAPITOLUL 4: Cheltuieli privind investitia de baza					
4.1	Constructii si instalatii	85,698704	20,086889	20,567689	106,266393	24,907743
4.2	Montaj utilaje tehnologice	14,529240	3,549372	3,634330	18,777370	4,401221
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale cu montaj	132,084000	32,267017	33,039360	170,703360	40,011101
4.4	Utilaje fara montaj si echipamente de transport	0	0	0	0	0
4.5	Dotari	0	0	0	0	0
4.6	Active necorporale	0	0	0	0	0
	TOTAL CAPITOL 4	232,311944	55,903278	57,241379	295,747123	69,320064
	CAPITOLUL 5: Alte cheltuieli					
5.1	Organizare de santier	0	0	0	0	0
	5.1.1 Lucrari de constructie	0	0	0	0	0
	5.1.2 Cheltuieli conexe organizarii santierului	0	0	0	0	0
5.2	Comisioane , cote, taxe, costul creditului	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
5.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	6,589842	1,544591	1,581562	8,171404	1,915293
	TOTAL CAPITOL 5	6,589842	1,544591	1,581562	8,171404	1,915293
	CAPITOLUL 6: Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste si predare la beneficiar					
6.1	Pregatirea personalului de exploatare	0	0	0	0	0
6.2	Probe tehnologice si teste	0	0	0	0	0
	TOTAL CAPITOL 6	0	0	0	0	0
	TOTAL GENERAL	260,897733	62,603491	64,101968	331,193501	77,628329
	din care C+M	100,227944	23,636261	24,202019	125,043763	29,308964

Anexa 4**DEVIZ GENERAL POMPA DE CALDURA - CT 120 kW****DEVIZUL sub-obiectivul: Colegiul National Mihai Viteazul din mun. Sf. Gheorghe : Corp principal**

*) in mii lei/mii euro la cursul de 4,2664 lei/euro

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoarea (fara TVA)		TVA mii lei	Valoare (inclusiv TVA)	
		mii lei	mii euro		mii lei	mii euro
1	2	3	4	5	6	7
	CAPITOLUL 1: Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului					
1.1	Obtinerea terenului	0	0	0	0	0
1.2	Amenajarea terenului	0	0	0	0	0
1.3	Amenajari pentru protectia mediului si aducerea la starea initiala	1,779949	0,417202	0,427188	2,207137	0,517330
	TOTAL CAPITOL 1	1,779949	0,417202	0,427188	2,207137	0,517330
	CAPITOLUL 2: Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului					
		5,513799	1,292377	1,323312	6,837111	1,602548
	TOTAL CAPITOL 2	5,513799	1,292377	1,323312	6,837111	1,602548
	CAPITOLUL 3: Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica					
3.1	Studii de teren	0	0	0	0	0
3.2	Taxe pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii	1,904373	0,446365	0,457049	2,361422	0,553493
3.3	Proiectare si inginerie	38,087450	8,927304	9,140988	47,228438	11,069857
3.4	Organizarea procedurilor de achizitii	1,523498	0,357092	0,365640	1,889138	0,442794
3.5	Consultanta	0	0	0	0	0
3.6	Asistenta tehnica	6,398311	1,499698	1,535595	7,933905	1,859625
	TOTAL CAPITOL 3	47,913631	11,230459	11,499271	59,412903	13,925769
	CAPITOLUL 4: Cheltuieli privind investitia de baza					
4.1	Constructii si instalatii	286,219477	67,086883	68,692674	354,912151	83,187735
4.2	Montaj utilaje tehnologice	17,809932	4,174464	4,274384	22,084316	5,176335
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale cu montaj	161,908473	37,949670	38,858034	200,766507	47,057591
4.4	Utilaje fara montaj si echipamente de transport	0	0	0	0	0
4.5	Dotari	0	0	0	0	0
4.6	Active necorporale	0	0	0	0	0
	TOTAL CAPITOL 4	465,937882	109,211017	111,825092	577,762974	135,421661
	CAPITOLUL 5: Alte cheltuieli					
5.1	Organizare de santier	0	0	0	0	0
5.1.1	Lucrari de constructie	0	0	0	0	0
5.1.2	Cheltuieli conexe organizarii santierului	0	0	0	0	0
5.2	Comisioane , cote, taxe, costul creditului	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
5.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	14,358853	3,365567	3,446125	17,804978	4,173302
	TOTAL CAPITOL 5	14,358853	3,365567	3,446125	17,804978	4,173302
	CAPITOLUL 6: Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste si predare la beneficiar					
6.1	Pregatirea personalului de exploatare	0	0	0	0	0
6.2	Probe tehnologice si teste	0	0	0	0	0
	TOTAL CAPITOL 6	0	0	0	0	0
	TOTAL GENERAL	535,504114	125,516622	128,520987	664,025102	155,640611
	din care C+M	304,029409	71,261347	72,967058	376,996467	88,364070

Anexa 4**DEVIZ GENERAL POMPA DE CALDURA - CT 80 kW****DEVIZUL sub-obiectivul: Colegiul National Mihai Viteazul din mun. Sf. Gheorghe : Cantina si Internat**

*) in mii lei/mii euro la cursul de 4,2664 lei/euro

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoarea (fara TVA)		TVA mii lei	Valoare (inclusiv TVA)	
		mii lei	mii euro		mii lei	mii euro
1	2	3	4	5	6	7
	CAPITOLUL 1: Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului					
1.1	Obtinerea terenului	0	0	0	0	0
1.2	Amenajarea terenului	0	0	0	0	0
1.3	Amenajari pentru protectia mediului si aducerea la starea initiala	1,239234	0,290464	0,297416	1,536650	0,360175
	TOTAL CAPITOL 1	1,239234	0,290464	0,297416	1,536650	0,360175
	CAPITOLUL 2: Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului					
		4,366882	1,023552	1,048052	5,414934	1,269204
	TOTAL CAPITOL 2	4,366882	1,023552	1,048052	5,414934	1,269204
	CAPITOLUL 3: Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica					
3.1	Studii de teren	0	0	0	0	0
3.2	Taxe pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii	1,316991	0,308689	0,316078	1,633069	0,382774
3.3	Proiectare si inginerie	26,339824	6,173782	6,321558	32,661382	7,655490
3.4	Organizarea procedurilor de achizitii	1,053593	0,246951	0,252862	1,306455	0,306220
3.5	Consultanta	0	0	0	0	0
3.6	Asistenta tehnica	4,419822	1,035961	1,060757	5,480580	1,284591
	TOTAL CAPITOL 3	33,130231	7,765383	7,951255	41,081486	9,629075
	CAPITOLUL 4: Cheltuieli privind investitia de baza					
4.1	Constructii si instalatii	196,047193	45,951433	47,051326	243,098519	56,979777
4.2	Montaj utilaje tehnologice	16,042015	3,760082	3,850084	19,892099	4,662502
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale cu montaj	145,836500	34,182566	35,000760	180,837260	42,386382
4.4	Utilaje fara montaj si echipamente de transport	0,0	0	0	0	0
4.5	Dotari	0,0	0	0	0	0
4.6	Active necorporale	0	0	0	0	0
	TOTAL CAPITOL 4	357,925708	83,894081	85,902170	443,827878	104,028661
	CAPITOLUL 5: Alte cheltuieli					
5.1	Organizare de santier	0	0	0	0	0
	5.1.1 Lucrari de constructie	0	0	0	0	0
	5.1.2 Cheltuieli conexe organizarii santierului	0	0	0	0	0
5.2	Comisioane , cote, taxe, costul creditului	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
5.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	10,483899	2,457317	2,516136	13,000035	3,047074
	TOTAL CAPITOL 5	10,483899	2,457317	2,516136	13,000035	3,047074
	CAPITOLUL 6: Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste si predare la beneficiar					
6.1	Pregatirea personalului de exploatare	0	0	0	0	0
6.2	Probe tehnologice si teste	0	0	0	0	0
	TOTAL CAPITOL 6	0	0	0	0	0
	TOTAL GENERAL	407,145954	95,430797	97,715029	504,860982	118,334189
	din care C+M	212,089208	49,711515	50,901410	262,990618	61,642279

Anexa 4**DEVIZ GENERAL PANOURI SOLARE – 38400kWh/an****DEVIZUL sub-obiectivul: Colegiul National Mihai Viteazul din mun. Sf. Gheorghe: Cantina si Internat**

*) in mii lei/mii euro la cursul de 4,2664 lei/euro

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoarea (fara TVA)		TVA mii lei	Valoare (inclusiv TVA)	
		mii lei	mii euro		mii lei	mii euro
1	2	3	4	5	6	7
	CAPITOLUL 1: Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului					
1.1	Obtinerea terenului	0	0	0	0	0
1.2	Amenajarea terenului	0	0	0	0	0
1.3	Amenajari pentru protectia mediului si aducerea la starea initiala	0	0	0	0	0
	TOTAL CAPITOL 1	0	0	0	0	0
	CAPITOLUL 2: Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului					
			0	0	0	0
	TOTAL CAPITOL 2	0	0	0	0	0
	CAPITOLUL 3: Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica					
3.1	Studii de teren	0	0	0	0	0
3.2	Taxe pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii	0,250236	0,058653	0,060057	0,310292	0,072729
3.3	Proiectare si inginerie	5,004710	1,173052	1,201130	6,205840	1,454585
3.4	Organizarea procedurilor de achizitii	0,200188	0,046922	0,048045	0,248234	0,058183
3.5	Consultanta	0	0	0	0	0
3.6	Asistenta tehnica	1,743400	0,408635	0,418416	2,161816	0,506707
	TOTAL CAPITOL 3	7,198534	1,687262	1,727648	8,926182	2,092205
	CAPITOLUL 4: Cheltuieli privind investitia de baza					
4.1	Constructii si instalatii	3,811162	0,893297	0,914679	4,725841	1,107688
4.2	Montaj utilaje tehnologice	9,370645	2,196382	2,248955	11,619600	2,723514
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale cu montaj	85,187684	19,967111	20,445044	105,632728	24,759218
4.4	Utilaje fara montaj si echipamente de transport	0	0	0	0	0
4.5	Dotari	0	0	0	0	0
4.6	Active necorporale	0	0	0	0	0
	TOTAL CAPITOL 4	98,369491	23,056791	23,608678	121,978169	28,590420
	CAPITOLUL 5: Alte cheltuieli					
5.1	Organizare de santier	0	0	0	0	0
5.1.1	Lucrari de constructie	0	0	0	0	0
5.1.2	Cheltuieli conexe organizarii santierului	0	0	0	0	0
5.2	Comisioane , cote, taxe, costul creditului	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
5.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	2,420990	0,567455	0,581038	3,002028	0,703644
	TOTAL CAPITOL 5	2,420990	0,567455	0,581038	3,002028	0,703644
	CAPITOLUL 6: Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste si predare la beneficiar					
6.1	Pregatirea personalului de exploatare	0	0	0	0	0
6.2	Probe tehnologice si teste	0	0	0	0	0
	TOTAL CAPITOL 6	0	0	0	0	0
	TOTAL GENERAL	107,989015	25,311507	25,917364	133,906379	31,386269
	din care C+M	13,181807	3,089679	3,163634	16,345441	3,831202

Anexa 4**DEVIZ GENERAL POMPA DE CALDURA (80+120)Kw + PANOURI SOLARE – 38400kWh/an**

DEVIZUL sub-obiectivul: Colegiul National Mihai Viteazul din mun. Sf. Gheorghe

*) in mii lei/mii euro la cursul de 4,2664 lei/euro

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoarea (fara TVA)		TVA mii lei	Valoare (inclusiv TVA)	
		mii lei	mii euro		mii lei	mii euro
1	2	3	4	5	6	7
CAPITOLUL 1: Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului						
1.1	Obtinerea terenului	0	0	0	0	0
1.2	Amenajarea terenului	0	0	0	0	0
1.3	Amenajari pentru prot. mediului si aducerea la starea initiala	3,019183	0,707665	0,724604	3,743787	0,877505
TOTAL CAPITOL 1		3,019183	0,707665	0,724604	3,743787	0,877505
CAPITOLUL 2: Cheltuieli ptr asigurarea utilitatilor necesare obiectiv						
TOTAL CAPITOL 2		9,880681	2,315929	2,371363	12,252044	2,871752
CAPITOLUL 3: Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica						
3.1	Studii de teren	0	0	0	0	0
3.2	Taxe pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii	3,471599	0,813707	0,833184	4,304783	1,008997
3.3	Proiectare si inginerie	69,431984	16,274138	16,663676	86,095660	20,179932
3.4	Organizarea procedurilor de achizitii	2,777279	0,650966	0,666547	3,443826	0,807197
3.5	Consultanta	0	0	0	0	0
3.6	Asistenta tehnica	12,561533	2,944293	3,014768	15,576301	3,650924
TOTAL CAPITOL 3		88,242396	20,683104	21,178175	109,420571	25,647049
CAPITOLUL 4: Cheltuieli privind investitia de baza						
4.1	Constructii si instalatii	486,077832	113,931613	116,658680	602,736512	141,275200
4.2	Montaj utilaje tehnologice	43,222592	10,130928	10,373422	53,596014	12,562351
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale cu montaj	392,932657	92,099348	94,303838	487,236495	114,203191
4.4	Utilaje fara montaj si echipamente de transport	0	0	0	0	0
4.5	Dotari	0	0	0	0	0
4.6	Active necorporale	0	0	0	0	0
TOTAL CAPITOL 4		922,233081	216,161889	221,335940	1.143,569021	268,040742
CAPITOLUL 5: Alte cheltuieli						
5.1	Organizare de santier	0	0	0	0	0
5.1.1	Lucrari de constructie	0	0	0	0	0
5.1.2	Cheltuieli conexe organizarii santier	0	0	0	0	0
5.2	Comisioane , cote, taxe, costul creditului	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
5.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	27,263742	6,390339	6,543298	33,807040	7,924020
TOTAL CAPITOL 5		27,263742	6,390339	6,543298	33,807040	7,924020
CAPITOLUL 6: Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste si predare la beneficiar						
6.1	Pregatirea personalului de exploatare	0	0	0	0	0
6.2	Probe tehnologice si teste	0	0	0	0	0
TOTAL CAPITOL 6		0	0	0	0	0
TOTAL GENERAL		1.050,639083	246,258926	252,153380	1.302,792463	305,361069
	din care C+M	529,300424	124,062541	127,032102	656,332526	153,837551

Anexa 4**DEVIZ GENERAL OBIECTIV DE INVESTITIE PROPUSA mun. SF. GHEORGHE****- mii lei / mii euro la curs 4,2664 lei/euro-**

Nr.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor	Valoarea (fara TVA)		TVA	Valoare (inclusiv TVA)	
		mii lei	mii euro		mii lei	mii euro
1	2	3	4	5	6	7
	CAPITOLUL 1: Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului					
1.1	Obtinerea terenului	0	0	0	0	0
1.2	Amenajarea terenului	0	0	0	0	0
1.3	Amenajari pentru protectia mediului si aducerea la starea initiala	5,653407	1,325100	1,356818	7,010224	1,643124
	TOTAL CAPITOL 1	5,653407	1,325100	1,356818	7,010224	1,643124
	CAPITOLUL 2: Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului					
		19,876916	4,658943	4,770460	24,647376	5,777090
	TOTAL CAPITOL 2	19,876916	4,658943	4,770460	24,647376	5,777090
	CAPITOLUL 3: Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica					
3.1	Studii de teren	0	0	0	0	0
3.2	Taxe pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii	7,608855	1,783437	1,826125	9,434981	2,211462
3.3	Proiectare si inginerie	152,177108	35,668739	36,522506	188,699614	44,229236
3.4	Organizarea procedurilor de achizitii	6,087084	1,426750	1,460900	7,547985	1,769169
3.5	Consultanta	0	0	0	0	0
3.6	Asistenta tehnica	24,020624	5,630186	5,764950	29,785574	6,981430
	TOTAL CAPITOL 3	189,893672	44,509111	45,574481	235,468153	55,191298
	CAPITOLUL 4: Cheltuieli privind investitia de baza					
4.1	Constructii si instalatii	1054,093830	247,068683	252,982519	1307,076349	306,365167
4.2	Montaj utilaje tehnologice	105,726477	24,781192	25,374355	131,100832	30,728678
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale cu montaj	953,349660	223,455293	228,803918	1182,153578	277,084563
4.4	Utilaje fara montaj si echipamente de transport	0	0	0	0	0
4.5	Dotari	0	0	0	0	0
4.6	Active necorporale	0	0	0	0	0
	TOTAL CAPITOL 4	2.113,169967	495,305168	507,160792	2.620,330759	614,178408
	CAPITOLUL 5: Alte cheltuieli					
5.1	Organizare de santier	0	0	0	0	0
5.1.1	Lucrari de constructie	0	0	0	0	0
5.1.2	Cheltuieli conexe organizarii santierului	0	0	0	0	0
5.2	Comisioane , cote, taxe, costul creditului	0	0	0	0	0
5.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	59,705893	13,994443	14,329414	74,035307	17,353110
	TOTAL CAPITOL 5	59,705893	13,994443	14,329414	74,035307	17,353110
	CAPITOLUL 6: Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste si predare la beneficiar					
6.1	Pregatirea personalului de exploatare	0	0	0	0	0
6.2	Probe tehnologice si teste	0	0	0	0	0
	TOTAL CAPITOL 6	0	0	0	0	0
	TOTAL GENERAL	2.388,299855	559,792765	573,191965	2.961,491820	694,143029
	din care C+M	1.159,820307	271,849875	278,356874	1.438,177181	337,093845

Cap.7 Analiza cost beneficiu

7.1 Analiza opțiunilor și a fezabilității. Scenarii

Se vor considera două scenarii relevante pentru opțiunile dintre care Primaria are posibilitatea să aleagă. Aceste posibilități sunt următoarele:

7.1.1 Varianta 0- este considerată varianta fără investiții

Nu va face nici o investiție, rămâne la tehnologia pe care o posedă în momentul de față. Costurile de exploatare în această variantă sunt cele maxime. Prin studiul de fezabilitate se propune înlocuirea parțială a consumurilor de gaz metan cu energii ecologice. Această variantă a fost folosită ca variantă de plecare, de evaluare a consumurilor celorlalte variante comparativ cu ea.

7.1.2 Variante cu investiție maximă

Este considerată varianta hibridă pompe de căldură, panouri solare termice și centrală termică pe gaz metan. Această variantă este considerată maximă atât din punct de vedere investițional, cât și din punct de vedere al eficienței investiției.

7.2 Analiza financiară

Investiția are o componentă socială, pentru comunitatea locală, una care privește efectele pozitive produse asupra mediului prin diminuarea utilizării de combustibili fosili (în cazul de față gaz metan) și una financiară.

În cele ce urmează ne vom referi în prima instanță asupra componentei financiare. Vom calcula impactul investiției asupra veniturilor și cheltuielilor operaționale curente necesare pentru operarea celor trei obiective de interes local. Pentru exemplificare vom trata obiectivele investiționale mai întâi separat, apoi vom face un total pentru a vedea impactul global al investiției.

Necesarul de finanțare, respectiv sursele de finanțare pentru investiție sunt următoarele:

DEVIZ GENERAL OBIECTIV DE INVESTITIE PROPUSA mun. SF. GHEORGHE**- mii lei / mii euro la curs 4,2664 lei/euro-**

Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoarea (fara TVA)		TVA	Valoare (inclusiv TVA)	
		mii lei	mii euro		mii lei	mii euro
1	2	3	4	5	6	7
CAPITOLUL 1: Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului						
1.1	Obtinerea terenului	0	0	0	0	0
1.2	Amenajarea terenului	0	0	0	0	0
1.3	Amenajari pentru protectia mediului si aducerea la starea initiala	5,653407	1,325100	1,356818	7,010224	1,643124
TOTAL CAPITOL 1		5,653407	1,325100	1,356818	7,010224	1,643124
CAPITOLUL 2: Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului						
		19,876916	4,658943	4,770460	24,647376	5,777090
TOTAL CAPITOL 2		19,876916	4,658943	4,770460	24,647376	5,777090
CAPITOLUL 3: Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica						
3.1	Studii de teren	0	0	0	0	0
3.2	Taxe pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii	7,608855	1,783437	1,826125	9,434981	2,211462
3.3	Proiectare si inginerie	152,177108	35,668739	36,522506	188,699614	44,229236
3.4	Organizarea procedurilor de achizitii	6,087084	1,426750	1,460900	7,547985	1,769169
3.5	Consultanta	0	0	0	0	0
3.6	Asistenta tehnica	24,020624	5,630186	5,764950	29,785574	6,981430
TOTAL CAPITOL 3		189,893672	44,509111	45,574481	235,468153	55,191298
CAPITOLUL 4: Cheltuieli privind investitia de baza						
4.1	Constructii si instalatii	1054,093830	247,068683	252,982519	1307,076349	306,365167
4.2	Montaj utilaje tehnologice	105,726477	24,781192	25,374355	131,100832	30,728678
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale cu montaj	953,349660	223,455293	228,803918	1182,153578	277,084563
4.4	Utilaje fara montaj si echipamente de transport	0	0	0	0	0
4.5	Dotari	0	0	0	0	0
4.6	Active necorporale	0	0	0	0	0
TOTAL CAPITOL 4		2.113,169967	495,305168	507,160792	2.620,330759	614,178408
CAPITOLUL 5: Alte cheltuieli						
5.1	Organizare de santier	0	0	0	0	0
5.1.1	Lucrari de constructie	0	0	0	0	0
5.1.2	Cheltuieli conexe organizarii santierului	0	0	0	0	0
5.2	Comisioane , cote, taxe, costul creditului	0	0	0	0	0
5.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	59,705893	13,994443	14,329414	74,035307	17,353110
TOTAL CAPITOL 5		59,705893	13,994443	14,329414	74,035307	17,353110
CAPITOLUL 6: Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste si predare la beneficiar						
6.1	Pregatirea personalului de exploatare	0	0	0	0	0
6.2	Probe tehnologice si teste	0	0	0	0	0
TOTAL CAPITOL 6		0	0	0	0	0
TOTAL GENERAL		2.388,299855	559,792765	573,191965	2.961,491820	694,143029
din care C+M		1.159,820307	271,849875	278,356874	1.438,177181	337,093845

7.2.1 Opțiunea nr. 1 – Fără investiție

În cadrul acestei opțiuni, veniturile și cheltuielile vor rămâne nemodificate. Pentru a face analiza cât mai realistă cu putință, s-au utilizat datele obținute în perioada septembrie 2009 – octombrie 2010 și s-au extrapolat, având în vedere că acestea formează un an calendaristic.

Notă: pentru toate tabelele, s-a făcut o ajustare de TVA, având în vedere că această taxă a crescut de la 19 la 24% în perioada luată în calcul pentru extrapolare. Noile valori sunt mai ridicate datorită aplicării taxei mărite.

Baza de inot si recreere – Cheltuielile bazei de inot sunt urmatoarele:

Gaz metan

Nr.crt.	Perioada	Consum (kWh)	Costuri (lei)	Costuri ajustate
1	Octombrie '09	123,915.27	14,096.55	14,688.84
2	Noiembrie '09	154,981.94	17,601.49	18,341.04
3	Decembrie '09	232,472.91	26,402.23	27,511.56
4	Ianuarie '10	214,477.86	24,469.14	25,497.25
5	Februarie '10	207,222.79	23,546.78	24,536.14
6	Martie '10	172,799.64	19,681.56	20,508.51
7	Aprilie '10	139,120.67	15,866.03	16,563.67
8	Mai '10	107,520.86	12,032.46	12,538.02
9	Iunie '10	125,719.76	15,123.59	15,759.03
10	Iulie '10	129,294.73	15,323.80	15,323.80
11	August '10	165,389.37	19,680.70	19,680.70
12	Septembrie '10	127,841.74	15,243.22	15,243.22
TOTAL		1,900,757.54	219,067.55	226,191.78

Energie electrică

Nr.crt.	Nr.factura	Data	Suma	Suma ajustata
1	193601573	08.12.2009	9,337.02	9,729.33
2	193606448	29.12.2009	7,394.42	7,705.10
3	193533671	28.01.2010	8,686.63	9,051.61
4	193539503	25.02.2010	15,896.5	16,564.42
5	193545848	30.03.2010	8,518.61	8,876.53
6	193551695	29.04.2010	8,871.69	9,244.45
7	193558177	28.05.2010	13,894.97	14,478.79
8	193564503	29.06.2010	8,280.64	8,628.56

9	193570576	29.07.2010	9,557.87	9,557.87
10	193576946	30.08.2010	9,325.75	9,325.75
11	193583037	29.09.2010	9,244.44	9,244.44
12	193589232	31.10.2010	9,244.44	9,244.44
TOTAL			118,252.98	121,651.3

Apă – canal

Nr.crt.	Nr.factura	Data	Suma	Suma ajustata
1	48530	30.11.2009	1,858.97	1,937.07
2	49968	29.12.2009	4,470.07	4,657.88
3	30965	25.01.2010	1,083.85	1,129.39
4	32585	26.02.2010	1,409.01	1,468.21
5	33786	22.03.2010	1,241.50	1,293.66
6	35270	23.04.2010	1,500.97	1,564.03
7	36687	25.05.2010	1,100.27	1,146.50
8	38312	30.06.2010	5,734.08	5,975.00
9	39469	21.07.2010	7,751.74	7,751.74
10	41190	30.08.2010	9,062.52	9,062.52
11	42517	27.09.2010	6,837.95	6,837.95
12	43967	25.10.2010	1,269.71	1,269.71
TOTAL			43,320.64	44,093.66

Cheltuieli cu personalul

Cheltuieli cu personalul pentru baza de inot: 22.413 lei/lună, adică 268.956 lei pe an.

Cheltuieli administrative 21.000,00 lei/an.

Total cheltuieli: 681.892,74

Cheltuielile au fost păstrate constante pe perioada analizei. S-a considerat că evoluția factorilor relevanți rămâne constantă.

Veniturile inregistrate au mai multe surse:

a). chirii – spațiile adiacente piscinei sunt inchiriate in vederea exploatării la mai multe persoane juridice. In prezent funcționează in incintă o salină, o sală de squash, o sală de aerobic etc.;

b). bilete de intrare – taxa de intrare pentru utilizarea piscinei – taxa achitată de persoanele fizice; acestea, impreună cu veniturile din chirii apar in tabel sub titlul „alte venituri”;

- c). apa facturată mai departe firmelor care inchiriaza spațiile;
d). energia electrică facturată mai departe (aceeasi modalitate).

Venituri

Nr.crt.	Apa	Alte venituri	Energie electrica	Total/luna	Total ajustat
Octombrie '09	61.09	27,456	406.85	27,923.94	29,097.21
Noiembrie '09	3.28	27,697	572.68	28,273.76	29,461.73
Decembrie '09	0	17,908	461.17	18,369.37	19,141.19
Ianuarie'10	16.09	39,129	666.08	39,811.17	41,483.90
Februarie '10	6.57	32,564	900.10	33,470.87	34,877.20
Martie '10	3.28	36,766	479.85	37,249.13	38,814.22
Aprilie '10	4.27	30,357	319.06	30,680.73	31,969.83
Mai '10	4.6	27,388	246.74	27,639.34	28,800.65
Iunie '10	0	15,932	322.52	16,254.52	16,937.48
Iulie '10	7.55	43,032	442.58	43,482.13	43,482.13
August '10	7.55	93,593	384.62	93,985.17	93,985.17
Septembrie '10	3.28	23,816	344.53	24,163.81	24,163.81
TOTAL	117.56	415,639.00	5,546.78	421,303.94	432,214.52

Total venituri: 432.214,52 lei

Colegiul Național „Mihai Viteazul”

Cheltuielile sunt următoarele (Colegiul deține opt clădiri, dintre care ne axăm atenția asupra a două: clădirea principală pentru cursuri și clădirea cu cantină și internat. Datorită modalității de facturare diferite, pentru consumul de gaz metan s-au făcut două tabele diferite care au fost centralizate, iar pentru restul consumurilor – energie electrică, apă/canal - s-a făcut un singur tabel):

Gaz metan

Clădire cantină și internat

Nr. crt.	Consum lunar specific 2009 – 2010	Consum kW Gaz metan	Costuri Gaz metan	Costuri ajustate
1	Octombrie '09	34,283.97	3,847.94	4,009.61
2	Noiembrie '09	91,732.67	10,297.24	10,729.89
3	Decembrie '09	94,444.57	10,601.66	11,047.10
4	Ianuarie'10	130,899.25	14,693.80	15,311.18
5	Februarie '10	139,925.15	15,706.98	16,366.93

6	Martie '10	112,755.22	12,657.08	13,188.89
7	Aprilie '10	34,464.10	3,868.69	4,031.24
8	Mai '10	25,371.58	2,848.03	2,967.69
9	Iunie '10	10,684.94	1,199.41	1,249.80
10	Iulie '10	10,854.51	1,269.65	1,269.65
11	August '10	0.00	0.00	0.00
12	Septembrie '10	2,660.65	311.22	311.22
TOTAL ANUAL		688,076.61	77,301.70	80,483.20

Clădire principală

Nr. crt.	Consum lunar specific 2009 – 2010	Consum kW Gaz metan	costuri Gaz Metan	Costuri ajustate
1	Octombrie '09	35,675.42	4,106.77	4,279.32
2	Noiembrie '09	237,546.85	26,368.46	27,476.37
3	Decembrie '09	86,711.14	9,625.21	10,029.63
4	Ianuarie '10	226,289.81	25,118.89	26,174.30
5	Februarie '10	193,557.58	21,727.37	22,640.28
6	Martie '10	162,036.13	18,189.00	18,953.24
7	Aprilie '10	50,515.30	5,670.48	5,908.73
8	Mai '10	2,767.99	310.71	323.76
9	Iunie '10	2,104.28	236.22	246.14
10	Iulie '10	2,177.57	254.71	254.71
11	August '10	.00	.00	.00
12	Septembrie '10	1,422.70	166.41	166.41
TOTAL ANUAL		1,000,804.75	111,774.23	116,452.9

Energie electrică

Nr.crt.	Nr.factura	Data	Suma	Suma ajustata
1	193587133	19.10.2009	8364,98	8,716.45
2	193598254	18.11.2009	7625,18	7,945.56
3	193605973	28.12.2009	6829,75	7,116.71
4	193531066	15.01.2010	7221,78	7,525.21
5	193537660	17.02.2010	7276,08	7,581.79
6	193551695	16.03.2010	0	0
7	193549552	16.04.2010	12257,77	12,772.80
8	193555740	18.05.2010	5975,96	6,227.05
9	193562351	18.06.2010	24515,15	25,545.19
10	193566731	09.07.2010	2349,57	2,349.57
11	193574548	17.08.2010	3985,64	3,985.64
12	193581415	20.09.2010	8403,11	8,403.11
TOTAL			94.804,97	98,169.08

Apă-canal

Nr.crt.	Nr.factura	Data	Suma	Suma ajustata
1	046685	21.10.2009	7,739.59	8,064.78
2	048366	25.11.2009	7,119.00	7,418.11
3	049142	11.12.2009	5,576.66	5,810.97
4	030448	14.01.2010	7,807.02	8,135.04
5	031771	10.02.2010	7,796.23	8,123.80
6	033412	16.03.2010	8,035.58	8,373.20
7	034842	16.04.2010	8,598.10	8,959.36
8	036052	13.05.2010	5,437.37	5,665.83
9	037458	10.06.2010	9,516.76	9,916.62
10	038874	12.07.2010	9,955.42	9,955.42
11	040390	11.08.2010	5,738.01	5,738.01
12	041872	13.09.2010	2,984.41	2,984.41
TOTAL			86,304.15	89,145.55

Cheltuieli cu personalul – nu este cazul; personalul Colegiului nu este plătit din fonduri Municipale.

Total cheltuieli: 384.250,73 lei

Cheltuielile au fost păstrate constante pe perioada analizei. S-a considerat că evoluția factorilor relevanți rămâne constantă.

Venituri: se înregistrează venituri din închirierea sălii de sport. Pe perioada luată în calcul (1 an), acestea au fost de **13,880 lei**.

Baza sportivă

Cheltuielile sunt următoarele:

Gaz metan

Nr. crt.	Consum lunar specific 2009 – 2010	Consum kW Gaz metan	costuri Gaz Metan	Costuri ajustate
1	Octombrie '09	11,937.14	1,372.47	1,430.13
2	Noiembrie '09	29,440.38	3,401.77	3,544.70
3	Decembrie '09	25,722.58	2,958.50	3,082.80
4	Ianuarie '10	26,121.57	2,899.58	3,021.41
5	Februarie '10	25,041.65	2,810.99	2,929.09
6	Martie '10	24,020.41	2,696.36	2,809.65
7	Aprilie '10	14,839.00	1,665.72	1,735.70
8	Mai '10	7,251.94	814.05	848.25
9	Iunie '10	7,632.10	856.72	892.71

10	Iulie '10	7,187.73	840.74	840.74
11	August '10	0.00	0.00	0.00
12	Septembrie '10	3,075.53	359.74	359.74
TOTAL ANUAL		182,270.03	20,676.64	21,494.92

Energie electrică

Nr.crt.	Nr.factura	Data	Suma	Suma ajustata
1	193600377	27.11.2009	1,287.50	1,341.59
2	193602056	10.12.2009	937.77	977.17
3	193529232	08.01.2010	1,152.95	1,201.39
4	193539503	25.02.2010	1,423.94	4,297.21
5	193545848	30.03.2010	769.73	802.07
6	193547653	09.04.2010	1,016.94	1,059.66
7	193558177	28.05.2010	2,195.51	2,287.75
8	193559610	07.06.2010	210.17	219.00
9	193564503	29.06.2010	750.06	781.57
10	193570576	29.07.2010	1,179.6	1,179.6
11	193576946	30.08.2010	151.26	151.26
12	193583037	29.09.2010	855.16	855.16
TOTAL			11,930.59	15,153.43

Apă-canal

Nr.crt.	Nr.factura	Data	Suma	Suma ajustata
1	48530	30.11.2009	259.47	270.32
2	49968	29.12.2009	432.22	450.38
3	30965	25.01.2010	229.95	239.61
4	32585	26.02.2010	190.50	198.50
5	33786	22.03.2010	282.46	294.32
6	35270	23.04.2010	308.73	321.70
7	36687	25.05.2010	663.45	691.32
8	38312	30.06.2010	321.87	335.39
9	39469	21.07.2010	102.60	102.60
10	41190	30.08.2010	140.32	140.32
11	42517	27.09.2010	160.85	160.85
12	43967	25.10.2010	208.77	208.77
TOTAL			3,301.19	3,414.08

Cheltuieli cu personalul pentru baza sportivă: 11.461 lei/lună, adică 137.532 lei pe an.

Cheltuieli administrative 7.000,00 lei/an

Total cheltuieli: 184.594,43 lei

Cheltuielile au fost păstrate constante pe perioada analizei. S-a considerat că evoluția factorilor relevanți rămâne constantă.

Venituri: se înregistrează venituri din închirierea sălii de sport. Pe perioada luată în calcul (1 an), acestea au fost de **4,350 lei**.

Total cheltuieli operationale cele trei obiective: 1.250.737,90 lei**Total venituri operationale cele trei obiective: 450.444,52 lei**

Cheltuielile pentru cele trei obiective se împart astfel:

- gaz metan 444.622,80 lei
- energie electrica 234.973,81 lei
- apa canal 136.653,29 lei
- cheltuieli cu personalul 406.488,00 lei
- cheltuieli administrative 28.000,00 lei

Diferența dintre venituri și cheltuieli este acoperită în prezent de Primărie din surse proprii. Cash-flow-ul atașat este următorul:

Tabelul F.1. Analiza Financiara - Lei

Anul	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Suma alocata din bugetul local		800292	800292	800292	800292	800292	800292	800292	800292	800292	800292	800292
Alte venituri (furnizori)		450444	450444	450444	450444	450444	450444	450444	450444	450444	450444	450444
Alte finantari, sprijin preconizat		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valoarea reziduala a infrastructurii		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL INTRARI		1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736
apă, canal		136653	136653	136653	136653	136653	136653	136653	136653	136653	136653	136653
încălzire - gaz metan		444622	444622	444622	444622	444622	444622	444622	444622	444622	444622	444622
energie electrică		234973	234973	234973	234973	234973	234973	234973	234973	234973	234973	234973
costuri administrative		28000	28000	28000	28000	28000	28000	28000	28000	28000	28000	28000
costuri de personal		406488	406488	406488	406488	406488	406488	406488	406488	406488	406488	406488
Total costuri de exploatare		1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736
Amenajare teren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilități necesare	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Proiectare, asistență tehnică	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Investiția de bază	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alte cheltuieli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total costuri de investiție	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Informare, audit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total costuri proiect	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL IESIRI	0	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736
Flux Net de Numerar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Venit net actualizat calculat la total investitie VNAF/C												
Rata internă de rentabilitate RIRF/C												
Nu se calculeaza												
0												

Tabelul F.1. Analiza Financiara - Lei (continuare)

Anul	13	14	15	16	17	18	19	20
Suma alocata din bugetul local	800292	800292	800292	800292	800292	800292	800292	800292
Alte venituri (furnizori)	450444	450444	450444	450444	450444	450444	450444	450444
Alte finantari, sprijin preconizat	0	0	0	0	0	0	0	0
Valoarea reziduala a infrastructurii	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL INTRARI	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736
apă, canal	136653	136653	136653	136653	136653	136653	136653	136653
încălzire - gaz metan	444622	444622	444622	444622	444622	444622	444622	444622
energie electrică	234973	234973	234973	234973	234973	234973	234973	234973
costuri administrative	28000	28000	28000	28000	28000	28000	28000	28000
costuri de personal	406488	406488	406488	406488	406488	406488	406488	406488
Total costuri de exploatare	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736
Amenajare teren	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilități necesare	0	0	0	0	0	0	0	0
Proiectare, asistență tehnică	0	0	0	0	0	0	0	0
Investiția de bază	0	0	0	0	0	0	0	0
Alte cheltuieli	0	0	0	0	0	0	0	0
Total costuri de investiție	0	0	0	0	0	0	0	0
Informare, audit	0	0	0	0	0	0	0	0
Total costuri proiect	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL IESIRI	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736
Flux Net de Numerar	0	0	0	0	0	0	0	0
Venit net actualizat calculat la total investitie VNAF/C	0							
Rata interna de rentabilitate RIRF/C	Nu se calculeaza							

7.2.2 Opțiunea nr.2 – Varianta cu investiție maximă

În cadrul acestei opțiuni, s-a considerat că se realizează investiția propusă.

Vom prezenta economiile realizate prin utilizarea variantei hibride (energie produsă prin pompa de căldură, panouri solare termice și centrala pe gaz metan).

Astfel, pentru Baza de inot și recreere avem următoarea situație: (Tabel A 1.1.). Prin urmare, economia de gaz metan realizată se ridică anual la suma de 134.839,89 lei. Cheltuielile cu gazul metan scad astfel la **91.351,89 lei.**

Pentru Baza de sport avem următoarea situație: (Tabel A 2.1.). Prin urmare, economia de gaz metan realizată se ridică anual la suma de 13.075,02 lei. Cheltuielile cu gazul metan scad astfel la **8.419,90 lei.**

Pentru Colegiul Național „Mihai Viteazul” avem următoarea situație: (Tabel A 3.1. și Tabel A 3.2.). Prin urmare, economia de gaz metan realizată se ridică anual la suma de 30.835,41 lei pentru clădire cantina și internat și la suma de 36.023,95 lei pentru clădirea principală. Insumat, cheltuielile cu gazul metan scad astfel la **130.076,74 lei.**

Total cheltuieli cu gaz metan: 229.848,53 lei.

Noua structură a cheltuielilor a fost inclusă în cash-flow atașat. Orizontul de timp (perioada de referință) pentru care sunt furnizate previziuni, recomandat prin Documentul de lucru nr.4 al Comisiei Europene pentru proiectele pe energie este 15-25 de ani; s-a luat în calcul 20 de ani perioada medie.

Pentru calculul RIRF/C și respectiv VNAF/C s-au utilizat formulele:

Rata internă de rentabilitate a investiției se calculează pentru valoarea VNAF/C egală cu zero, folosind formula:

$$VNAF = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1 + RIRF / C)^t} + \frac{VR_n}{(1 + RIRF / C)^n} - I_0 = 0$$

unde:

- CF=fluxurile viitoare
- RIRF/C=rata internă de rentabilitate financiara
- I_0 = investitia inițială: 2.961.490 lei
- n=număr ani, în acest caz 20 de ani
- VR=valoarea reziduală

Rata de actualizare financiara a fluxurilor de numerar fost considerata 5%.

Nota: având in vedere că durata de viața economică utilă a proiectului nu depășește perioada de referință in cauză (20 de ani), s-a considerat că valoarea reziduală VR este zero.

Indicatorii rezultați: flux financiar pozitiv pe toți anii, $VNAF/C = -348.542$ RIRF/C = 3,4334%.

7.3 Analiza economică

Analiza economică măsoară impactul economic, social și de mediu al proiectului și evaluează proiectul din punctul de vedere al societății. Analiza economică se ocupă de beneficiile sociale ale proiectului și necesită integrarea externalităților și corecția abaterilor pieței in calcularea valorii actuale nete economice și a ratei interne a rentabilității economice.

Ajustări făcute pentru determinarea indicatorilor de performanță economici:

a). corecții fiscale – se deduc taxele indirecte (TVA), subvențiile și transferurile simple (de exemplu plata contribuțiilor de asigurare socială).

- Efecte: Cheltuielile pentru cele trei obiective:
 - gaz metan 185.361,0 lei
 - energie electrică 189.494,0 lei
 - apă canal 110.204,0 lei
 - cheltuieli cu personalul 301.102,2 lei
 - cheltuieli administrative 23.529,0 lei
- Veniturile vor deveni 363.261,0 lei.

b). *corectii pentru efecte externe* – proiectul generează impacturi care depășesc proiectul și ajută comunitatea locală fără a se obține o compensație. Acestea sunt: efecte de mediu (scăderea poluării prin utilizarea energiilor alternative), efecte in cascadă (angajarea de personal suplimentar de către firma care va efectua lucrările) etc. Aceste efecte sunt non-monetare. A fost estimată o valoare aproximativă a lor.

c). *de la prețuri de piață la preturi contabile (fictive)* – s-au folosit prețuri contabile, care reflectă costurile de oportunitate ale intrărilor și disponibilitatea de a plăti ieșirile. Indicatorii au fost calculați cu aceeași formulă ca la analiza financiară. Diferența constă în rata de actualizare, cea folosită fiind 5,5% conform Documentului de lucru nr.4.

Indicatorii rezultați: flux financiar pozitiv pe toți anii, VANE/C = 53,191, RIRE/C = 5,7363%

Calcul RIRF/K

Rentabilitatea financiară a capitalului național este amplificată de subvenția UE. Pentru a-l calcula, sunt luate în considerare toate sursele de finanțare. (Tabel F.2 1, F.2 2, F.2 3)

Tabelul F 2.1. Analiza Financiara - Lei

Anul	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Suma alocata din bugetul local		800292	800292	800292	800292	800292	800292	800292	800292	800292	800292	800292
Alte venituri (furnizori)		450444	450444	450444	450444	450444	450444	450444	450444	450444	450444	450444
Alte finantari, sprijin preconizat		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valoarea reziduala a infrastructurii		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL INTRARI		1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736
apă, canal		136653	136653	136653	136653	136653	136653	136653	136653	136653	136653	136653
încălzire - gaz metan		229848	229849	229850	229851	229852	229853	229854	229855	229856	229857	229858
energie electrică		234973	234973	234973	234973	234973	234973	234973	234973	234973	234973	234973
costuri administrative		28000	28000	28000	28000	28000	28000	28000	28000	28000	28000	28000
costuri de personal		406488	406488	406488	406488	406488	406488	406488	406488	406488	406488	406488
Total costuri de exploatare		1.035.962	1.035.963	1.035.964	1.035.965	1.035.966	1.035.967	1.035.968	1.035.969	1.035.970	1.035.971	1.035.972
Amenajare teren	-7.403	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilități necesare	-28298	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Proiectare, asistență tehnică	-233.885	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Investiția de bază	-2546810	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alte cheltuieli	-145.094	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total costuri de investiție	-2.961.490	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Informare, audit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total costuri proiect	-2.961.490	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL IESIRI	-2.961.490	1.035.962	1.035.963	1.035.964	1.035.965	1.035.966	1.035.967	1.035.968	1.035.969	1.035.970	1.035.971	1.035.972
Flux Net de Numerar	-2.961.490	214.774	214.773	214.772	214.771	214.770	214.769	214.768	214.767	214.766	214.765	214.764
Venit net actualizat calculat la total investitii VNAF/C								-348.452				
Rata interna de rentabilitate RIRF/C								3,4334%				

Tabelul F 2.1. Analiza Financiara – Lei (continuare)

Anul	13	14	15	16	17	18	19	20
Suma alocata din bugetul local	800292	800292	800292	800292	800292	800292	800292	800292
Alte venituri (furnizori)	450444	450444	450444	450444	450444	450444	450444	450444
Alte finantari, sprijin preconizat	0	0	0	0	0	0	0	0
Valoarea reziduala a infrastructurii	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL INTRARI	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736	1.250.736
apă, canal	136653	136653	136653	136653	136653	136653	136653	136653
încălzire - gaz metan	229859	229860	229861	229862	229863	229864	229865	229866
energie electrică	234973	234973	234973	234973	234973	234973	234973	234973
costuri administrative	28000	28000	28000	28000	28000	28000	28000	28000
costuri de personal	406488	406488	406488	406488	406488	406488	406488	406488
Total costuri de exploatare	1.035.973	1.035.974	1.035.975	1.035.976	1.035.977	1.035.978	1.035.979	1.035.980
Amenajare teren	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilități necesare	0	0	0	0	0	0	0	0
Proiectare, asistență tehnică	0	0	0	0	0	0	0	0
Investiția de bază	0	0	0	0	0	0	0	0
Alte cheltuieli	0	0	0	0	0	0	0	0
Total costuri de investiție	0	0	0	0	0	0	0	0
Informare, audit	0	0	0	0	0	0	0	0
Total costuri proiect	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL IESIRI	1.035.973	1.035.974	1.035.975	1.035.976	1.035.977	1.035.978	1.035.979	1.035.980
Flux Net de Numerar	214.763	214.762	214.761	214.760	214.759	214.758	214.757	214.756
Venit net actualizat calculat la total investitie VNAF/C	-348.452							
Rata interna de rentabilitate RIRF/C	3,4334%							

Tabelul F 2.2. Analiza Economica - Lei

Anul	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Suma alocata din bugetul local		645396	645396	645396	645396	645396	645396	645396	645396	645396	645396	645396
Alte venituri (furnizori)		363261	363261	363261	363261	363261	363261	363261	363261	363261	363261	363261
Alte finantari, sprijin preconizat		61000	61000	61000	61000	61000	61000	61000	61000	61000	61000	61000
Valoarea reziduala a infrastructurii		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL INTRARI		1.069.657	1.069.657	1.069.657	1.069.657	1.069.657	1.069.657	1.069.657	1.069.657	1.069.657	1.069.657	1.069.657
apă, canal		110204	110204	110204	110204	110204	110204	110204	110204	110204	110204	110204
încălzire		185361	185361	185361	185361	185361	185361	185361	185361	185361	185361	185361
energie electrică		189494	189494	189494	189494	189494	189494	189494	189494	189494	189494	189494
costuri administrative		23529	23529	23529	23529	23529	23529	23529	23529	23529	23529	23529
costuri de personal		301102	301102	301102	301102	301102	301102	301102	301102	301102	301102	301102
Total costuri de exploatare		809.690	809.690	809.690	809.690	809.690	809.690	809.690	809.690	809.690	809.690	809.690
Amenajare teren	-7.403	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilități necesare	-28298	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Proiectare, asistență tehnică	-233.885	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Investiția de bază	-2546810	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alte cheltuieli	-145.094	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total costuri de investiție	-2.961.490	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Informare, audit		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total costuri proiect	-2.961.490	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL IESIRI	-2.961.490	809.690	809.690	809.690	809.690	809.690	809.690	809.690	809.690	809.690	809.690	809.690
Flux Net de Numerar	-2.961.490	259.967	259.967	259.967	259.967	259.967	259.967	259.967	259.967	259.967	259.967	259.967
Venit net actualizat calculat la total investitie VANE/C												
Rata interna de rentabilitate RIRE/C												
							53.191					
							5,7363%					

Tabelul F 2.2. Analiza Economica – Lei (continuare)

Anul	13	14	15	16	17	18	19	20
Suma alocata din bugetul local								
Alte venituri (furnizori)	645396	645396	645396	645396	645396	645396	645396	645396
Alte finantari, sprijin preconizat	363261	363261	363261	363261	363261	363261	363261	363261
Valoarea reziduala a infrastructurii	61000	61000	61000	61000	61000	61000	61000	61000
	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL INTRARI	1.069.657	1.069.657	1.069.657	1.069.657	1.069.657	1.069.657	1.069.657	1.069.657
apă, canal	110204	110204	110204	110204	110204	110204	110204	110204
încălzire	185361	185361	185361	185361	185361	185361	185361	185361
energie electrică	189494	189494	189494	189494	189494	189494	189494	189494
costuri administrative	23529	23529	23529	23529	23529	23529	23529	23529
costuri de personal	301102	301102	301102	301102	301102	301102	301102	301102
Total costuri de exploatare	809.690	809.690	809.690	809.690	809.690	809.690	809.690	809.690
Amenajare teren	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilități necesare	0	0	0	0	0	0	0	0
Proiectare, asistență tehnică	0	0	0	0	0	0	0	0
Investiția de bază	0	0	0	0	0	0	0	0
Alte cheltuieli	0	0	0	0	0	0	0	0
Total costuri de investiție	0	0	0	0	0	0	0	0
Informare, audit	0	0	0	0	0	0	0	0
Total costuri proiect	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL IESIRI	809.690	809.690	809.690	809.690	809.690	809.690	809.690	809.690
Flux Net de Numerar	259.967	259.967	259.967	259.967	259.967	259.967	259.967	259.967
Venit net actualizat calculat la total investitie VANE/C								
Rata interna de rentabilitate RIRE/C								

Tabelul F 2.3 Analiza Financiara – Lei (continuare)

Anul	13	14	15	16	17	18	19	20
Suma alocata din bugetul local								
Alte venituri (furnizori)	620703	620703	620703	620703	620703	620703	620703	620703
Alte finantari, sprijin preonizat	450444	450444	450444	450444	450444	450444	450444	450444
Valoarea reziduala a infrastructurii	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL INTRARI	1.071.147	1.071.147	1.071.147	1.071.147	1.071.147	1.071.147	1.071.147	1.071.147
apă, canal	136653	136653	136653	136653	136653	136653	136653	136653
încălzire - gaz metan	229848	229848	229848	229848	229848	229848	229848	229848
energie electrică	234973	234973	234973	234973	234973	234973	234973	234973
costuri administrative	28000	28000	28000	28000	28000	28000	28000	28000
costuri de personal	406488	406488	406488	406488	406488	406488	406488	406488
Total costuri de exploatare	1.035.962	1.035.962	1.035.962	1.035.962	1.035.962	1.035.962	1.035.962	1.035.962
Amenajare teren	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilități necesare	0	0	0	0	0	0	0	0
Proiectare, asistență tehnică	0	0	0	0	0	0	0	0
Investiția de bază	0	0	0	0	0	0	0	0
Alte cheltuieli	0	0	0	0	0	0	0	0
Total costuri de investiție	0	0	0	0	0	0	0	0
Informare, audit	0	0	0	0	0	0	0	0
Total costuri proiect	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL IESIRI	1.035.962	1.035.962	1.035.962	1.035.962	1.035.962	1.035.962	1.035.962	1.035.962
Flux Net de Numerar	35.185	35.185	35.185	35.185	35.185	35.185	35.185	35.185
Venit net actualizat calculat la total investitie VNAF/K	122.927							
Rata interna de rentabilitate RIRF/K	9,9066%							

TABEL B.1. BAZA DE INOT SI RECREERE - CT hibrid Gaz Metan + Pompa Caldura + Panou solar termic

Consum lunar specific 2009 – 2010	Denumire										curs EUR la sf.luna 11)	costuri GM in EUR 12)	economisire in EUR 13)
	Consum kW GM 1)	costuri GM 2)	kW produs de PST 3)	kW produs PC 4)	productie kW GM 5)	costuri electric PC 6)	costuri GM suplim 0,115667 7)	cost total CT GM+CT PC 8)	Economii 9)	% econ./an 10)			
Octombrie '09	123.915,27	14.096,55	4.800,0	119.115	,00	4.622,86	,00	4.622,86	9.473,69		4,2955	3.281,70	2.205,49
Notembrie '09	154.981,94	17.601,49	3.000,0	151.982	,00	5.898,42	,00	5.898,42	11.703,07		4,2738	4.118,46	2.738,33
Decembrie '09	232.472,91	26.402,23	3.000,0	162.000	67.472,91	6.287,22	7.804,39	14.091,61	12.310,62		4,2282	6.244,32	2.911,55
Ianuarie '10	214.477,86	24.469,14	3.000,0	162.000	49.477,86	6.287,22	5.722,96	12.010,18	12.458,96		4,1220	5.936,23	3.022,55
Februarie '10	207.222,79	23.546,78	3.000,0	162.000	42.222,79	6.287,22	4.883,78	11.171,00	12.375,78		4,1073	5.732,91	3.013,12
Martie '10	172.799,64	19.681,56	4.800,0	162.000	5.999,64	6.287,22	693,96	6.981,18	12.700,38		4,0958	4.805,30	3.100,83
Aprilie '10	139.120,67	15.866,03	5.200,0	133.921	,00	5.197,46	,00	5.197,46	10.668,57		4,1276	3.843,89	2.584,69
Mai '10	107.520,86	12.032,46	6.400,0	101.121	,00	3.924,50	,00	3.924,50	8.107,96		4,1792	2.879,13	1.940,07
Iunie '10	125.719,76	15.123,59	6.400,0	119.320	,00	4.630,80	,00	4.630,80	10.492,79		4,3688	3.461,73	2.401,76
Iulie '10	129.294,73	15.323,80	6.400,0	122.895	,00	4.769,54	,00	4.769,54	10.554,26		4,2471	3.608,06	2.485,05
August '10	165.389,37	19.680,70	6.400,0	158.989	,00	6.170,38	,00	6.170,38	13.510,32		4,2597	4.620,21	3.171,66
Septembrie '10	127.841,74	15.243,22	5.200,0	122.642	,00	4.759,73	,00	4.759,73	10.483,49		4,2674	3.572,02	2.456,65
total anual	1.900.757,54	219.067,55				65.122,57	19.105,09	84.227,66	134.839,89	61,55	4,2144	52.103,96	32.031,75
													61,48

1) consumuri specifice gaz metan (GM)

2) costuri specifice gaz metan (GM)

3) productie kW panouri solare

4) kW produs de pompa de caldura (PC)

5) productie kW gaz metan

6) costuri energie electrica ale pompei de caldura (PC)

7) costuri cu gaz metan consumat

8) costuri totale intretinere CT PC + CT GM

9) economisire totala costuri

10) economisire anuala in procente

11) curs valutar EUR la sfarsitul lunii

12) costuri specifice gaz metan (GM) in EUR

13) economisire anuala in EUR

Cost CT – Pompe Caldura + Panouri Solare Termice =

Amortizare – Sume in Euro*1

Durata de amortizare – in ani

311153,63

311153,63

7,52

TABEL B.2. BAZA SPORTIVA - CT hibrid Gaz Metan + Pompa Caldura + Panou solar termic

Consum lunar specific 2009 – 2010	Denumire												
	Consum kW GM 1)	costuri GM 2)	kW produs de PST 3)	kW produs PC 4)	productie kW GM 5)	costuri electric PC 6)	costuri GM suplim 0,116969 7)	cost total CT GM+CT PC 8)	Economii 9)	% econ./an 10)	curs EUR la sf.luna 11)	costuri GM in EUR 12)	economisire in EUR 13)
Octombrie '09	11.937,14	1.372,47	4.000,0	7.937	,00	308,04	,00	308,04	1.064,43		4,2955	319,51	247,80
Noiembrie '09	29.440,38	3.401,77	2.400,0	18.000	9.040,38	698,58	1.057,44	1.756,02	1.645,75		4,2738	795,96	385,00
Decembrie '09	25.722,58	2.958,50	2.200,0	18.000	5.522,58	698,58	645,97	1.344,55	1.613,95		4,2282	699,71	381,71
Ianuarie '10	26.121,57	2.899,58	2.200,0	18.000	5.921,57	698,58	692,64	1.391,22	1.508,36		4,1220	703,44	365,93
Februarie '10	25.041,65	2.810,99	2.200,0	18.000	4.841,65	698,58	566,32	1.264,90	1.546,09		4,1073	684,39	376,42
Martie '10	24.020,41	2.696,36	4.000,0	18.000	2.020,41	698,58	236,33	934,91	1.761,45		4,0958	658,32	430,00
Aprilie '10	14.839,00	1.665,72	4.800,0	10.039	,00	389,61	,00	389,61	1.276,11		4,1276	403,56	309,16
Mai '10	7.251,94	814,05	5.400,0	1.852	,00	71,87	,00	71,87	742,18		4,1792	194,79	177,55
Iunie '10	7.632,10	856,72	5.600,0	2.032	,00	78,87	,00	78,87	777,85		4,3688	196,10	178,00
Iulie '10	7.187,73	840,74	5.600,0	1.588	,00	61,62	,00	61,62	779,12		4,2471	197,96	183,44
August '10	,00	,00	,0		,00	,00	,00	,00	,00		4,2597	,00	,00
Septembrie '10	3.075,53	359,74	3.075,5		,00	,00	,00	,00	359,74		4,2674	84,30	84,30
total anual	182.270,03	20.676,64				4.402,91	3.198,70	7.601,62	13.075,02	63,24	4,2144	4.938,03	3.119,55
													63,17

1) consumuri specifice gaz metan (GM)

2) costuri specifice gaz metan (GM)

3) productie kW panouri solare

4) kW produs de pompa de caldura (PC)

5) productie kW gaz metan

6) costuri energie electrica ale pompei de caldura (PC)

7) costuri cu gaz metan consumat

8) costuri totale intretinere CT PC + CT GM

9) economisire totala costuri

10) economisire anuala in procente

11) curs valutar EUR la sfarsitul lunii

12) costuri specifice gaz metan (GM) in EUR

13) economisire anuala in EUR

Cost CT – Pompe Caldura + Panouri Solare Termice =

77628,33

Amortizare – Sume in Euro*1

77628,33

Durata de amortizare – in ani

11,31

TABEL B.3.1 COLEGIUL NATIONAL „MIHAI VITAZUL” Corp principal - CT hibrid Gaz Metan + Pompa Caldura + Panou solar termic

Consum lunar specific 2009 – 2010	Denumire												
	Consum kW GM 1)	costuri GM 2)	kW produs de PST 3)	kW produs PC 4)	productie kW GM 5)	costuri electric PC 6)	costuri GM suplim 0,116969 7)	cost total CT GM+CT PC 8)	Economii 9)	% econ./an 10)	curs EUR la sf.luna 11)	costuri GM in EUR 12)	economisire in EUR 13)
Octombrie '09	35.675,42	4.106,77	,0	35.675,42	,00	1.384,56	,00	1.384,56	2.722,21		4,2955	956,06	633,73
Noiembrie '09	237.546,85	26.368,46	,0	86.800,00	150.746,85	3.368,71	17.632,71	21.001,42	5.367,04		4,2738	6.169,79	1.255,80
Decembrie '09	86.711,14	9.625,21	,0	86.711,14	,00	3.365,26	,00	3.365,26	6.259,95		4,2282	2.276,43	1.480,52
Ianuarie '10	226.289,81	25.118,89	,0	86.800,00	139.489,81	3.368,71	16.315,98	19.684,69	5.434,20		4,1220	6.093,86	1.318,34
Februarie '10	193.557,58	21.727,37	,0	86.800,00	106.757,58	3.368,71	12.487,33	15.856,03	5.871,34		4,1073	5.289,94	1.429,49
Martie '10	162.036,13	18.189,00	,0	86.800,00	75.236,13	3.368,71	8.800,29	12.169,00	6.020,00		4,0958	4.440,89	1.469,80
Aprilie '10	50.515,30	5.670,48	,0	50.515,30	,00	1.960,50	,00	1.960,50	3.709,98		4,1276	1.373,80	898,82
Mai '10	2.767,99	310,71	,0	2.767,99	,00	107,43	,00	107,43	203,28		4,1792	74,35	48,64
Iunie '10	2.104,28	236,22	,0	2.104,28	,00	81,67	,00	81,67	154,55		4,3688	54,07	35,38
Iulie '10	2.177,57	254,71	,0	2.177,57	,00	84,51	,00	84,51	170,20		4,2471	59,97	40,07
August '10	,00	,00	,0	0,00	,00	,00	,00	,00	,00		4,2597	,00	,00
Septembrie '10	1.422,70	166,41	,0	1.422,70	,00	55,21	,00	55,21	111,20		4,2674	39,00	26,06
total anual	1.000.804,75	111.774,23				20.513,97	55.236,31	75.750,28	36.023,95	32,23	4,2144	26.828,16	8.636,66
													32,19

1) consumuri specifice gaz metan (GM)

2) costuri specifice gaz metan (GM)

3) produse kW panouri solare

4) kW produs de pompa de caldura (PC)

5) produse kW gaz metan

6) costuri energie electrica ale pompei de caldura (PC)

7) costuri cu gaz metan consumat

8) costuri totale intretinere CT PC + CT GM

9) economisire totala costuri

10) economisire anuala in procente

11) curs valutar EUR la sfarsitul lunii

12) costuri specifice gaz metan (GM) in EUR

13) economisire anuala in EUR

TABEL B.3.2 COLEGIUL NATIONAL „MIHAI VITAZUL” Cantina + Internat - CT hibrid Gaz Metan + Pompa Caldura + Panou solar termic

Consum lunar specific 2009 – 2010	Denumire												economisire in EUR (13)
	Consum kW GM (1)	costuri GM (2)	kW produs de PST (3)	kW produs PC (4)	productie kW GM (5)	costuri electric PC (6)	costuri GM suplim 0,116969 (7)	cost total CT GM+CT PC (8)	Economii (9)	% econ./an (10)	curs EUR la sf.luna (11)	costuri GM in EUR (12)	
Octombrie '09	34.283,97	3.847,94	3.200,0	31.084,0	,00	1.206,37	,00	1.206,37	2.641,57		4,2955	895,81	614,96
Noiembrie '09	91.732,67	10.297,24	2.200,0	57.600,0	31.932,67	2.235,46	3.735,13	5.970,59	4.326,65		4,2738	2.409,39	1.012,37
Decembrie '09	94.444,57	10.601,66	2.200,0	57.600,0	34.644,57	2.235,46	4.052,34	6.287,80	4.313,86		4,2282	2.507,37	1.020,26
Ianuarie '10	130.899,25	14.693,80	2.200,0	57.600,0	71.099,25	2.235,46	8.316,41	10.551,86	4.141,94		4,1220	3.564,73	1.004,84
Februarie '10	139.925,15	15.706,98	2.200,0	57.600,0	80.125,15	2.235,46	9.372,16	11.607,61	4.099,37		4,1073	3.824,16	998,07
Martie '10	112.755,22	12.657,08	3.200,0	57.600,0	51.955,22	2.235,46	6.077,15	8.312,61	4.344,47		4,0958	3.090,26	1.060,71
Aprilie '10	34.464,10	3.868,69	3.600,0	30.864,1	,00	1.197,84	,00	1.197,84	2.670,85		4,1276	937,27	647,07
Mai '10	25.371,58	2.848,03	4.200,0	21.171,6	,00	821,67	,00	821,67	2.026,36		4,1792	681,48	484,87
Iunie '10	10.684,94	1.199,41	4.200,0	6.484,9	,00	251,68	,00	251,68	947,73		4,3688	274,54	216,93
Iulie '10	10.854,51	1.269,65	4.200,0	6.654,5	,00	258,26	,00	258,26	1.011,39		4,2471	298,95	238,14
August '10	,00	,00	,0	,0	,00	,00	,00	,00	,00		4,2597	,00	,00
Septembrie '10	2.660,65	311,22	2.660,7	,0	,00	,00	,00	,00	311,22		4,2674	72,93	72,93
total anual	688.076,61	77.301,70				14.913,10	31.553,19	46.466,29	30.835,41	39,89	4,2144	18.556,88	7.371,15
													39,72

1) consumuri specifice gaz metan (GM)

2) costuri specifice gaz metan (GM)

3) productie kW panouri solare

4) kW produs de pompa de caldura (PC)

5) productie kW gaz metan

6) costuri energie electrica ale pompei de caldura (PC)

7) costuri cu gaz metan consumat

8) costuri totale intretinere CT PC + CT GM

9) economisire totala costuri

10) economisire anuala in procente

11) curs valutar EUR la sfarsitul lunii

12) costuri specifice gaz metan (GM) in EUR

13) economisire anuala in EUR

Cost CT – Pompe Caldura + Panouri Solare Termice = 305361,07
 Amortizare – Sume in Euro*1 305361,07
 Durata de amortizare – in ani

11,98

Rezultatele finale au fost incluse in tabelul final de comentarii și analiză cost- beneficiu (C4)

Nr. crt.	Parametrii economici	U.M.	Baza de Inot și Recreere	Baza Sportiva	CN „Mihai Viteazul”	Cumulat	
						total	valori TVA fara TVA
COSTURI EXPLOATARE							
1	energie anuala consumata-solutia veche	kWh	1.900.757,54	182.270,03	1.688.881,36	3.771.908,93	
2	cost energie anuala-solutia veche	lei	219.067,55	20.676,64	189.075,93	428.820,12	82.997,44
3	energia inlocuita de energia solara (ACM)	kWh	57.600,00	48.000,00	38.400,00	144.000,00	
4	cost energia inlocuita de energia solara=economie	lei	6.662,42	5.614,51	4.491,61	16.768,54	13.523,02
5	energie termica produsa de pompe de caldura prin solutia noua	kWh	1.637.984,34	153.447,91	912.833,50	2.704.265,75	
6	cost energia inlocuita de pompa de caldura=(linia5*cost kW GM)	lei	189.460,73	17.948,65	106.773,22	314.182,60	253.373,06
7	cost energie pompa de caldura (COP=5+imbunatatiri)	lei	65.122,57	4.402,91	35.427,07	104.952,55	84.639,15
8	economie realizata de pompa de caldura (6-7)	lei	124.338,16	13.545,74	71.346,15	209.230,05	
9	rest energie termica produsa GM la varfuri de sarcina	kWh	165.173,20	19.422,12	737.647,86	922.243,18	
10	cost energie termica produsa GM (linia9*cost kW GM)	lei	18.527,31	2.203,07	83.672,87	104.403,25	84.196,17
11	economii anuale in exploatare, solutia noua	lei	131.000,58	19.160,25	75.837,76	225.998,59	182.256,93
12	durata minima de viata a investitiei	ani	20	20	20	20	
13	ECONOMII CUMULATE 20 de ANI	lei	2.620.011,60	383.205,00	1.516.755,20	4.519.971,80	3.645.138,55
14	energie produsa in 20 de ani (linia1*20)	kWh	38.015.150,80	3.645.400,60	33.777.627,20	75.438.178,60	
COSTURI INVESTITIE							
15	cost investitie instalatii solare	lei	184.378,53	159.004,58	133.906,38	477.289,49	384.910,88
16	cost investitie pompa de caldura	lei	1.143.127,31	172.188,92	1.168.886,09	2.484.202,32	2.003.388,97
17	COSTURI INVESTITIE HIBRIDA TOTALA	lei	1.327.505,84	331.193,50	1.302.792,47	2.961.491,81	2.388.299,85
18	costuri de investitie prin programul de inlocuire max90%(117*0,9)	lei	1.194.755,26	298.074,15	1.172.513,22	2.665.342,63	2.149.469,86
19	costuri investitie Primaria Sfantu Gheorghe min.10% (117*0,1)	lei	132.750,58	33.119,35	130.279,25	296.149,18	238.829,98
20	beneficii realizate	lei	1.292.505,76	52.011,50	213.962,73	1.558.479,99	1.256.838,70

Cap. 8 Eșalonarea costurilor corelate cu graficul de realizare a investiției

Durata medie de executare a unui sub-obiectiv este de maxim 12 luni.

Lucrările se vor desfășura pe fiecare sub-obiectiv in parte având însă și o privire generală de ansamblu. Trebuie avut in vedere trei categorii principale de lucrări:

1. realizarea lucrărilor exterioare (foraje, șanțuri instalații exterioare pentru pompele de caldură);
2. lucrări interioare pentru montarea traseelor noi de distribuție a agentului termic și montarea corpurilor de încălzire;
3. lucrări de construcții și monaj cu panouri solare termice pe acoperișurile sub-obiectivelor;

Cele trei categorii de lucrări principale pot fi executate in paralel sau in serie in funcție de starea timpului și posibilitățile reale de organizare.

Prima categorie de lucrări de la punctul (1) se poate realiza evident mai bine in perioada anului secetoasă și cu temperaturi pozitive de peste 0° Celsius.

A doua categorie pot fi realizată practic in orice perioadă a anului.

A treia categorie poate fi realizata in perioade de timp fără precipitații indiferent de temperatura exterioară.

Având in vedere Considerațiile de mai sus, lucrările la cele trei sub-obiective pot fi eșalonate din punct de vedere fizic dar și financiar sub forma unui grafic aproape liniar pe o perioadă de 12 luni.

Considerăm totuși necesar un vârf de sarcină in șantier in perioada optimă de vacanță a copiilor pentru Colegiul Național „Mihai Viteazul” și la Baza de inot și recreere.

La sub-obiectivul Baza Sportivă activitatea poate fi desfășurată mai bine uniform in tot timpul anului. Tinând cont de cele expuse, la o sumă totală

a investiției de 2.961.491,83 lei cu TVA inclus rezultă un efort finaciar lunar mediu de 200.000 lei TVA inclus. in lunile curente cu vârfuri de sarcină de încă ~ 100.000 lei in lunile de vară.

In graficul de mai jos consideram **luna I** – luna semnării contractului de finanțare. Costurile investiției / lună sunt date in mii lei.

Faze de execuție	Luna I	Luna II	Luna III	Luna IV	Luna V	Luna VI	Luna VII	Luna VIII	Luna IX	Luna X	Luna XI	Luna XII	An
Rezistență	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arhitectură	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Instalații	200	200	200	300	300	300	300	300	300	200	200	161,49	2.961,49
TOTAL	200	200	200	300	300	300	300	300	300	200	200	161,49	2.961,49

Oricum finanțatorul ia in Ghidul de finanțare niste precauții suplimentare care pot modifica graficul de realizare a investiției:

„Executarea lucrărilor aferente fiecărei cereri de tragere stabilite prin graficul de finanțare, prevăzut în anexa nr. 2, și pentru fiecare locație va începe numai cu acordul scris al AFM, care va cuprinde și confirmarea de garantare a finanțării pentru respectiva cerere de tragere. Garantarea se va efectua în funcție de veniturile încasate și alocate programului descris la art. 1.”

Cap. 9 Alte efecte economice, tehnice și de mediu

9.1 Calculul reducerii de emisii de CO₂

Pentru calcularea emisiilor de CO₂ care nu vor mai fi eliminate in atmosferă prin utilizarea noului sistem tehnic, se ține cont de următorul parametru:

1KWh energie termică produs cu gaz metan emite 450g de CO₂.

Prin vechiul sistem tehnic timp de 20 ani s-ar fi produs prin ardere de gaz metan 75.438.178,60 kW ;

Prin noul sistem tehnic anual sunt produși 144.000,00 kW energie solară + 2.651.201,56 kW energie geotermală, in total 2.795.201,56 kW/an adică 55.904.031,20 kW timp de 20 ani.

Facând diferența:

$$75.438.178,60 \text{ kW} - 55.904.031,20 \text{ kW} = 19.534.147,40 \text{ kW}$$

vor mai fi produși prin ardere gaz metan.

Cantitatea de CO₂ ce nu va mai fi emisă in atmosferă se calculează astfel:

$$55.904.031,20 \text{ kW} \times 450\text{g/kW} = 25.156.814.040 \text{ g} = 25.156,81 \text{ tone}$$

Acest calcul este valabil dacă și energia electrică consumată de pompele geotermale este produsă din surse nepoluante - energie hidro, solară sau nucleară.

Acesta este câștigul urmărit de program. Această energie nu produce bioxid de carbon și deci nu trebuie să se cheltuiească suplimentar pentru captarea și depozitarea lui.

9.2 Analiza de risc financiar și senzitivitate

Elemente de analiză a riscurilor, legate de premisele avute in vedere la intocmirea proiectului au fost prezentate la capitolul de cheltuieli și apoi la venituri.

Din analiza fenomenelor de conjunctură economică rezultă că cererea

de energie va crește și vor crește și prețurile la energie. Prețurile vor crește și datorită situației geopolitice și de epuizare a resurselor de combustibil fosili. Efectuarea investiției din acest studiu va aduce avantaje financiare beneficiarului dar, contribuie și la efortul general de refacere a atmosferei planetare.

Datorită încălzirii globale presiunea pentru producerea de energie verde va crește constant. Cotele obligatorii de energie curată vor crește, și atunci, va crește și prețul energiei verzi în ansamblul celorlalte energii, și subvențiile pentru producerea ei. Prețurile la materialele și echipamentele componente, datorită cererii abundente pe piață și a dezvoltării exponențiale a producției de astfel de produse se vor diminua, simultan cu creșterea performanțelor și respectiv a competitivității pe piață, deci nu există riscul de creștere a costului investiției.

Rata de schimb valutar poate afecta costul final, prin evoluția prețurilor la componentele care sunt din import. O previziune în acest sens nu este făcută de economiști.

Concluzia este ca prețul energiei termice crește rapid, subvențiile pentru energii curate vor crește în vederea protejării naturii, avantaje certe pentru investiție.

9.3 Sursele de finanțare

Studiul a fost realizat în ideea folosirii subvențiilor din fondul de mediu. Prin Ordinul nr. 1741 din 20 octombrie 2010 pentru aprobarea Ghidului de finanțare al Programului de înlocuire sau de completare a sistemelor clasice de încălzire cu sisteme care utilizează energie solară, energie geotermală și energie eoliană ori alte sisteme care conduc la îmbunătățirea calității aerului, apei și solului publicat în Monitorul Oficial cu numărul 731 din data de 3 noiembrie 2010

Acest program permite finanțare din fondurile de mediu de maxim 90% din cheltuielile eligibile. Procentul real va fi hotărât de Consiliul Local având în vedere că procentul de finanțare influențează punctajul la competiție. Punctajul acordat este cu atât mai mare cu cât procentul de finanțare cerut

este mai mic. Celelalte cheltuieli se vor finanța din surse proprii. Se anexează Ghidul de utilizare unde sunt specificate activitățile eligibile, modul de acordare a punctajului, etc.

Diferența de finanțare este asigurată de Primărie din venituri proprii.

9.4 Avize și acorduri de principiu

Avizul beneficiarului de investiție privind necesitatea și oportunitatea investiției;

Avize de principiu privind asigurarea utilităților (electric, gaz metan, apă-canal);

Acordul de mediu;

Acte de proprietate (proprietate municipală), situația juridică privind proprietatea asupra terenului.

9.5 Estimarea forței de muncă

Nu se crează locuri de muncă în mod direct. Instalațiile funcționează fără operator, personal de supraveghere, sau cu personalul existent. Paza este asigurată de personalul existent. Costurile de întreținere, mentenanță, la noul sistem sunt apreciate teoretic egale cu vechiul sistem. Această aproximație a fost făcută în dezavantajul noului sistem deoarece practic noile echipamente nu au nevoie de supraveghere permanentă, ci de asistență tehnică periodică.

Având în vedere păstrarea de vechiul sistem de încălzire și în varianta nouă hibridă, aproximația făcută este justificată și nu influențează negativ rezultatele de ansamblu ale studiului.

9.6 Acțiuni de marketing

Energia va fi consumată direct de producător, nu sunt necesare acțiuni de marketing. În acest fel Primăria Sfântu Gheorghe va putea să-și producă singură parțial energia termică necesară pentru aceste obiective.

Este o datorie de onoare a beneficiarilor de a face cunoscută realizarea acestei investiții și promovarea principiilor ecologice de economisire a combustibililor solizi arătând avantajele substanțiale de utilizare a energiei verzi.

Cap. 10 Măsuri de protecția muncii, impactul asupra mediului

Problemele de protecția muncii apărute la această investiție sunt problemele generale de protecția muncii in cadrul lucrărilor la instalațiile sanitare și electrice. Pe toate circuitele de alimentare s-au prevazut intrerupatoare automate. Pentru protecția la defect de izolație s-a prevazut un releu diferențial de protecție, cu reglarea curentului 30 mA.

La proiectul de instalații se vor prevedea etichete avertizoare, interblocaje la comenzi.

Pentru montaj se vor respecta regulile de protecția muncii pentru lucru la înălțime. Se va asigura o balustradă la marginea acoperișului pentru securitatea personalului de la înălțime.

Pentru protecția instalațiilor și a personalului după punerea in funcțiune se va prevedea, in funcție de necesități, o instalație de descărcare a electricității atmosferice (paratrăsnet). Aceasta va avea un proiect separat care ține seama de dimensiunile platformei, a clădirii in ansamblul ei, a vecinătăților, alte instalații paratrăsnet din zonă.

Priza de pământ va indeplini condițiile de execuție și rezistență maximă. Pompele de caldură nu au părți inflamabile sau combustibile și nu necesită instalații speciale de stingere.

Părțile aflate la temperatură mare vor fi izolate termic și vor prezenta plăcuțe avertizoare.

Tablourile electrice vor beneficia de măsurile de protecție contra incendiilor asigurate de beneficiar celorlalte tablouri electrice din incintă (senzori, centrală de alarmare, intrerupere, instalații de stingere).

Pompa geotermală nu are impact negativ asupra mediului – nu produce noxe, reziduuri. Agentul frigorific utilizat in pompă este din familia hidrofluorcarburi care nu conțin clor și nu afectează stratul de ozon, in cazul

pierderilor accidentale.

Agregatele frigorifice sunt totuși printre cele mai fiabile produse. La fel și în circuitul primar, lichidul care circulă prin sonda termică din puțuri, se folosește un lichid nepoluant – glicolul de polipropilenă – care nu este periculos pentru apa freatică, microorganisme.

Investiția are un impact pozitiv asupra mediului prin reducerea cantității de CO₂ eliminată în atmosferă.

Trebuie acordată atenție operațiilor anticorozive, prezența electrodului anticoroziune în boilere (anodul de magneziu).

Cap. 11 Concluzii

Soluția hibridă este soluția care a fost aleasă din punct de vedere tehnic și economic. Este soluția care a câștigat și în alte programe. Pentru că pompele de caldură lucrează cu temperaturi joase a fost necesară montarea de ventiloconvectoare. Aceasta înlocuire a dus la mărirea cheltuielilor de investiții, dar produce o creștere importantă a confortului termic. Desemenea schimbarea radiatoarelor are și un alt beneficiu, și anume datorită randamentului ridicat de predate al energiei termice ce trece prin el. Astfel în perioadele de vârf, când o parte din producerea de energie termică este asigurată de cazanele cu gaz, consumul acestora va fi mai mic datorită adaptării fluxului agentului încălzitor de la 80°/60° C la 45°/35° C.

Investiția se amortizează la valoarea totală (nu la cea finanțată de Primărie, care este mai mică) în 10,34 ani din cei 20 de ani la care se garantează performanțele enunțate. Aproape în jumătatea perioadei 9,66 ani, soluția hibridă produce beneficii deja de peste 70% din costul investiției. Acest beneficiu este posibil datorită performanțelor pompelor de caldură COP = 5 și a panourilor solare termice ultraperformante (produc energie cu consumuri electrice nesemnificative).

Se poate obține o economie consistentă la costul energiei electrice prin alegerea unui tip de abonament favorabil. Se poate contracta energia nu la tarif constant zi-noapte, se poate face un contract binom cu prețuri diferite zi-noapte sau un contract mai complex cu trei tarife vârf de sarcină, tarif normal și gol de sarcină. Împreună cu programarea corectă a pompelor de caldură se obține și o economie de energie și un tarif favorabil.

S-au avut în vedere echipamente performante dar nu excepții, prețurile au fost cât mai aproape de realitatea din piață.

Echipamentele prezentate în studiu vor putea fi înlocuite, cu altele de performanțe identice sau superioare, în funcție de evoluția prețurilor și a

performanțelor fără a produce o creștere a prețurilor. Piața acestor produse este foarte dinamica și lista produselor cu performanțe ridicate se îmbogățește mereu simultan cu o scădere a prețului.

Echipamentul de monitorizare a instalației și managementul energiei produse se va adapta la cerintele beneficiarului.

Cheltuielile au fost estimate cât mai corect pentru a nu depăși valoarea investiției în timpul realizării ei. Fiind o piață matură există deja prețuri cunoscute și corelate între ele.

Cu aceste comentarii putem afirma că, la capitolul cheltuieli cifrele sunt bine fundamentate.

Aceasta investiție duce la creșterea nivelului de tehnicitate în zonă, apariția unor tehnologii moderne și ecologice, poate aduce o schimbare a modului de gândire și de viață a locuitorilor municipiului.

Subvențiile acordate, datorită problemelor încălzirii globale, problemelor de mediu, vor fi în creștere. Dacă în România se va aplica sever legea ca o parte din energia consumată de marii consumatori să fie energie curată, valoarea certificatelor verzi va crește mult.

Față de cele de mai sus consideram investiția corectă tehnic, eficientă și benefică pentru mediu și societate.

ing. Szabo Stefan Edvard

Bănică-Solymosi Ilie

ANEXE scrise:

Anexa 1 Tarif energie electrică

Anexa 2 Tarife energie gaz-metan GDF Suez (zona Transilvania)

Anexa 3 Devize evaluatoare C + M pentru Pompe de căldură, respectiv
Panouri solare termice

Anexa 4 Devize generale pentru Pompe de căldură, respectiv Panouri
solare termice

Anexa 1 Tarif energie electrică

Tipurile de tarife aplicate pentru energia activă se clasifică în felul următor:

După mărimile facturate:

tarife de tip monom: B, D, E1, E2

tarife de tip binom: A, A33, C

După diferențierea pe zone orare:

tarife simple: D, C

tarife diferențiate: A, A33, B, E1, E2

După durata de utilizare a puterii maxime:

A33 durată mică de utilizare a puterii maxime

A33 durată medie de utilizare a puterii maxime

A33 durată mare de utilizare a puterii maxime

După nivelul de tensiune:

tarife la înaltă tensiune (220kV) – A33

tarife la înaltă tensiune (110kV și peste): toate tipurile de mai sus

tarife la medie tensiune: toate tipurile de mai sus

tarife la joasă tensiune: toate tipurile de mai sus

Pentru energia reactivă tariful aplicat este de tip monom, pe niveluri de tensiune.

Tariful A33 - binom diferențiat pe zone orare și durate de utilizare a puterii maxime

Este cea mai complexă formă de facturare a consumului de energie electrică activă aflată în sistemul de tarificare aprobat, care prevede facturarea energiei electrice pe intervale orare corespunzătoare orelor de vârf, de gol și normale precum și facturarea puterii pe intervale orare corespunzătoare orelor de vârf și de rest ore, ținând cont de durata de utilizare a puterii maxime.

Are trei variante:

Durată mică de utilizare a puterii maxime

Durată medie de utilizare a puterii maxime

Durată mare de utilizare a puterii maxime

Informații:

Orele de vârf sunt orele de vârf de dimineață cumulate cu orele de vârf de seară, conform zonelor orare utilizate pentru tariful A33, stabilite de ANRE.

Rest ore (pentru putere) sunt orele de gol cumulate cu orele normale, conform zonelor orare utilizate pentru tariful A33, stabilite de ANRE.

Ore normale și ore gol (pentru energie) sunt conform zonelor orare pentru tariful A33, stabilite de ANRE.

Prețul puterii pentru orele de vârf se aplică la cea mai mare putere medie înregistrată pe sfert de oră, pe durata orelor de vârf de sarcină din perioada de facturare.

Prețul puterii pentru rest ore se aplică diferenței dintre cea mai mare putere medie înregistrată pe sfert de oră în restul orelor (orele normale și orele de gol) de sarcină și cea mai mare putere medie înregistrată pe sfert de oră, în orele de vârf.

Dacă puterea înregistrată în orele de vârf este mai mare decât cea din orele normale și de gol (diferența este negativă) prețul puterii în restul orele normale nu se aplică.

Grupul de măsură trebuie să aibă un contor care să permită înregistrarea puterii și a energiei pe trei zone orare și să mențină memorată cea mai mare putere maximă înregistrată pe zone orare, în perioada de facturare.

Tariful A - binom diferențiat

Reprezintă una din formele complexe de facturare a consumului de energie electrică activă care prevede facturarea mărimilor energiei și puterii în orele de vârf de sarcină și de rest ore.

Este compus din:

prețuri pentru energie pe două zone orare (ore de vârf și de rest ore)

prețuri pentru putere pe două zone orare (ore de vârf și de rest ore)

Informații:

Orele de vârf de sarcină sunt orele de vârf de seară, conform zonelor orare pentru tariful A, stabilite de ANRE.

Rest ore sunt orele zilei situate în afara orelor de vârf de sarcină de seară, conform zonelor orare utilizate pentru tariful A, stabilite de ANRE.

Prețul puterii pentru orele de vârf se aplică la cea mai mare putere medie înregistrată pe sfert de oră, pe durata orelor de vârf de sarcină dintr-o perioadă de facturare.

Prețul puterii pentru rest ore se aplică la diferența dintre cea mai mare putere medie înregistrată pe sfert de oră în restul orelor și cea mai mare putere medie înregistrată pe sfert de oră în orele de vârf.

Dacă puterea înregistrată în orele de vârf este mai mare decât cea din rest ore (diferența este negativă) prețul puterii în restul orelor nu se aplică.

Grupul de măsură trebuie să aibă un contor care să permită înregistrarea puterii și a energiei pe doua zone orare și să mențină memorată cea mai mare putere maximă înregistrată pe zone orare, în perioada de facturare.

Tariful C - binom simplu

Reprezintă o formă de facturare care se aplică la consumatorii care solicită garantarea unei puteri contractate pe perioada de facturare.

Este compus din:

- prețul pentru puterea contractată pe o perioada de facturare;
- prețul pentru toata energia consumată într-o perioadă de facturare.

Informații:

Puterea contractată este consemnată în anexa 6 la contractul de furnizare, anterior începerii perioadei de facturare, fiind cea mai mare dintre puterile înscrise în această anexă.

În situația în care puterea maximă măsurată în perioada de facturare, este mai mare decât puterea contractată, prețul pentru putere se aplică pentru puterea maximă măsurată (realizată) și care este cea mai mare putere medie absorbită pe sfert de oră în perioada de facturare.

În situația în care puterea maximă măsurată în perioada de facturare și care este cea mai mare putere medie realizată pe sfert de oră în perioada de facturare, este mai mică decât puterea contractată, prețul pentru putere se aplică la puterea contractată în perioada de facturare.

Grupul de măsură trebuie să aibă un contor care să permită înregistrarea energiei totale și a puterii maxime pe sfert de oră din perioada de facturare.

Tariful B—monom diferențiat

Este forma de tarif monom care diferențiază energia pe două zone orare.

Este compus din:

- prețul pentru energie în orele de vârf de sarcină, care se aplică energiei consumate în orele de vârf de sarcină stabilite de ANRE;

prețul pentru energie în rest ore, care se aplică energiei consumate în restul orelor, stabilite de ANRE.

Grupul de măsură trebuie să aibă un contor care să permită înregistrarea energiei diferențiat pe două zone orare în perioada de facturare.

Tariful E1 – zi/noapte

Este forma complexă a tarifului zi – noapte, în care se facturează energia electrică pe două zone orare (zonele de zi și zonele de noapte inclusiv sâmbata și duminica).

Are următoarele componente:

prețul pentru energie în orele de zi din zilele lucrătoare (de luni până vineri inclusiv);

prețul pentru energie în orele de noapte, pentru orele de noapte din zilele lucrătoare, sâmbăta și duminica fiind tratate tot ca ore de noapte.

Informații:

Orele de zi și cele de noapte sunt conform zonelor orare pentru tariful E1 stabilite de ANRE.

Grupul de măsură trebuie să aibă un contor care să permită înregistrarea energiei diferențiat pe două zone de zi și de noapte, inclusiv sâmbătă și duminică, în perioada de facturare.

Tariful E2 – zi/noapte

Este o formă simplificată a tarifului E1, în care se facturează energia electrică în orele de zi și orele de noapte.

Are următoarele componente:

prețul energiei pentru orele de zi;

prețul energiei pentru orele de noapte.

Informații:

Orele de zi și cele de noapte sunt conform zonelor orare pentru tariful E2 stabilite de ANRE.

Grupul de măsură trebuie să aibă un contor care să permită înregistrarea energiei diferențiat pe două zone orare, de zi și de noapte.

Tariful D - monom simplu

Reprezintă cea mai simplă formă de facturare a energiei electrice și este format numai din prețul pentru energia totală consumată în perioada de facturare.

Grupul de măsură trebuie să aibă un contor care să permită înregistrarea energiei totale în perioada de facturare.

Tariful aplicat pentru energia reactivă – de tip monom

Este format din prețul pentru energia electrică reactivă care se consumă sub o valoare stabilită de autoritatea competentă.

Are prețuri diferite pe nivele de tensiune: IT, MT, JT.

Energia electrică reactivă se plătește la tarif reglementat de ANRE. Tariful este același pentru un nivel de tensiune, atât pentru energia electrică reactivă inductivă cât și pentru cea reactivă capacitivă

Anexa 2 Tarife energie gaz-metan GDF Suez (zona Transilvania)

Tarifarea consumatorilor cu excepția celor casnici, aplicate la sub-obiectivele studiului in perioada de referinta

Luna de facturare	Pret unitar kWh			Valoare TV/A	Total pret kWh		
	Baza Inot si Recreere	Baza Sportiva	CN Mihai Viteazul		Baza Inot si Recreere	Baza Sportiva	CN Mihai Viteazul
Octombrie 2009	0,09328	0,09433	0,09433	19	0,111003	0,112253	0,112253
Noiembrie 2009	0,09328	0,09433	0,09433	19	0,111003	0,112253	0,112253
Decembrie 2009	0,09328	0,09433	0,09433	19	0,111003	0,112253	0,112253
Ianuarie 2010	0,09328	0,09433	0,09433	19	0,111003	0,112253	0,112253
Februarie 2010	0,09328	0,09433	0,09433	19	0,111003	0,112253	0,112253
Martie 2010	0,09328	0,09433	0,09433	19	0,111003	0,112253	0,112253
Aprilie 2010	0,09328	0,09433	0,09433	19	0,111003	0,112253	0,112253
Mai 2010	0,09328	0,09433	0,09433	19	0,111003	0,112253	0,112253
Iunie 2010	0,09328	0,09433	0,09433	19	0,111003	0,112253	0,112253
Iulie 2010	0,09328	0,09433	0,09433	24	0,115667	0,116969	0,116969
August 2010	0,09328	0,09433	0,09433	24	0,115667	0,116969	0,116969
Septembrie 2010	0,09328	0,09433	0,09433	24	0,115667	0,116969	0,116969
Pret mediu ponderat kWh					0,1121692	0,1134318	0,1134318

Luna de facturare	PCS (kWh / mc)		
	Baza Inot si Recreere	Baza Sportiva	CN Mihai Viteazul
Octombrie 2009	10,4620	10,4620	10,4620
Noiembrie 2009	--	10,4660	10,4660
Decembrie 2009	10,4070	10,4120	10414,0000
Ianuarie 2010	10,4070	10,4070	10,4070
Februarie 2010	10,4090	10,4090	10,4080
Martie 2010	10,4210	10,4210	10,4210
Aprilie 2010	10,4470	10,4470	10,4500
Mai 2010	10,2010	10,2010	10,2140
Iunie 2010	10,9570	10,9570	10,9030
Iulie 2010	10,4190	10,4190	10,4170
August 2010	10,4610	10,4610	10,4750
Septembrie 2010	10,4820	10,4820	10,4800