PROIECT TEHNIC SI DETALII DE EXECUTIE

Obiectiv:

ÎMBUNĂTĂȚIREA EFICIENȚEI ENERGETICE LICEUL TEHNOLOGIC NR. 1, CÂMPULUNG MOLDOVENESC , municipiul Câmpulung Moldovenesc

Amplasament:

Mun. Campulung Moldovenesc, strada Calea Transilvaniei, nr. 55, CF 42854

-INSTALAȚII TERMICE-

CIOCU V. COSTEL ROMÂNIA MOLDA NR. 11358 10071 10850 Is, It, Ie, 1 INGINER DIPLOMAT VERIFICATOR PROIECTE

Beneficiarul investitiei: MUNICIPIUL CAMPULUNG MOLDOVENESC
Elaboratorul documentatiei : S.C. VIA PRO IT CONSULTING S.R.L.
Nr. Proiect : 39/2025
Faza de proiectare : P.Th.+D.E.

- 2025 –

BORDEROU
INSTALAȚII
H.V.A.C.

DENUMIRE PROIECT: **ÎMBUNĂTĂȚIREA EFICIENȚEI ENERGETICE LICEUL TEHNOLOGIC NR. 1, CÂMPULUNG MOLDOVENESC , Municipiul Câmpulung Moldovenesc**
PROIECTANT GENERAL: **S.C. VIA PRO IT CONSULTING S.R.L.**
BENEFICIAR: **U.A.T. MUNICIPIUL CAMPULUNG MOLDOVENESC**
Nr. PROIECT: **39 / 2025**
FAZA: **P.Th.+D.E.**

PIESE SCRISE:

- MEMORIU TEHNIC
- BREVIARE DE CALCUL
- CAIET DE SARCINI
- NORME DE TEHNICA SECURITĂȚII ȘI PROTECȚIE A MUNCII
- PROGRAM DE CONTROL AL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

PIESE DESENATE:

- IT.01 – INSTALAȚII TERMICE - SUBSOL
- IT.02 – INSTALAȚII TERMICE - PLAN PARTER
- IT.03 – INSTALAȚII TERMICE - PLAN ETAJ 1
- IT.04 – INSTALAȚII TERMICE - PLAN ETAJ 2
- IT.05 – INSTALAȚII TERMICE - PLAN ETAJ 3
- IT.06 – INSTALAȚII TERMICE – SCHEMA COLOANELOR RADIATOARE
- IT.07 – INSTALAȚII H.V.A.C.– SCHEMA COLOANELOR VC
- IT.08 – INSTALATII DE VENTILARE SI EVACUARE AERULUI VICIAT – PLAN PARTER
- IT.09 – INSTALATII DE VENTILARE SI EVACUARE AERULUI VICIAT – PLAN ETAJ 1
- IT.10 – INSTALATII DE VENTILARE SI EVACUARE AERULUI VICIAT – PLAN ETAJ 2
- IT.11 – INSTALATII DE VENTILARE SI EVACUARE AERULUI VICIAT – PLAN ETAJ 3
- IT.12 – INSTALATII DE VENTILARE SI EVACUARE AERULUI VICIAT – PLAN INVELITOARE
- IT.13 – INSTALATII DE VENTILARE SI EVACUARE AERULUI VICIAT – SCHEMA COLOANELOR
- IT.14 – INSTALAȚII TERMICE – CAMERA TEHNICA

CUCU V. COSTEL ROMÂNIA MDLPA NR. 11368 100 1085 Is, It, Ie INGINER DIPLOMAT VERIFICATOR PROIECTE

Întocmit,
Ing. Alecu Sebastian Narcis

SOCIETATEA COMERCIALĂ VIA PRO IT CONSULTING S.R.L. BOTOSANI - ROMANIA

DENUMIRE PROIECT: **ÎMBUNĂTĂȚIREA EFICIENȚEI ENERGETICE LICEUL TEHNOLOGIC NR. 1, CÂMPULUNG MOLDOVENESC , Municipiul Câmpulung Moldovenesc**
PROIECTANT GENERAL: **S.C. VIA PRO IT CONSULTING S.R.L.**
BENEFICIAR: **U.A.T. MUNICIPIUL CAMPULUNG MOLDOVENESC**
Nr. PROIECT: **39 / 2025**
FAZA: **P.Th.+D.E.**

1. Date Generale

1.1.Denumire Proiect: **ÎMBUNĂTĂȚIREA EFICIENȚEI ENERGETICE LICEUL TEHNOLOGIC NR.1, CÂMPULUNG MOLDOVENESC , Municipiul Câmpulung Moldovenesc**
1.2.Amplasament: **Mun. Campulung Moldovenesc, strada Calea Transilvaniei, nr. 55, CF 42854**
1.3.Beneficiar: **U.A.T. MUNICIPIUL CAMPULUNG MOLDOVENESC**
1.4.Proiectant de Specialitate: **S.C. VIA PRO IT CONSULTING S.R.L.**
1.5.Obiectul Proiectului: ***Prezentul proiect tratează la nivel* P.Th.+D.E. *instalațiile H.V.A.C. aferente obiectivului***

2. Caracteristicile Obiectivului

2.1. Caracteristicile cladirii

Obiectivul studiat este situat în intravilanul orașului Câmpulung Moldovenesc, strada Calea Transilvaniei, nr. 55, județul Suveaba și are destinația de clădire civilă cu funcțiune de clădire pentru învățământ. Prezenta documentație are ca scop stabilirea soluțiilor tehnice și a condițiilor de realizare ale instalațiilor electrice pentru **ÎMBUNĂTĂȚIREA EFICIENȚEI ENERGETICE LICEUL TEHNOLOGIC NR. 1, CÂMPULUNG MOLDOVENESC , Municipiul Câmpulung Moldovenesc.**

CONSTRUCTIA C6

- Clasa de importanta a cladirii: III – Clădire de tip curent;
- Destinația clădirii: Internat;
- Categoria de importanță: C – normală (conform H.G. 766/1997);
- Nivel de stabilitate la foc: Grad II de rezistenta la foc;

3. Prezentarea situației proiectate

Instalațiile de încălzire proiectate vor asigura temperaturile interioare recomandate pentru destinațiile funcționale a respectivelor spații, conform STAS 1907/1,2.

Prezenta documentaţie are ca obiect stabilirea soluțiilor tehnice şi a condițiilor de realizare a instalațiilor interioare de încălzire, ventilare și centrala termică, pentru întreg obiectivul.

În cadrul proiectului se prevăd următoarele categorii de instalații termice:

- instalații de încălzire cu radiatoare / ventiloconvectoare
- instalații de climatizare cu ventiloconvectoare
- instalații termoenergetice
- instalații de ventilare

3.1 Instalații de încălzire cu radiatoare / ventiloconvectoare

Necesarul de căldură pentru încălzire s-a calculat conform SR 1907, pentru o temperatură exterioară de -18°C și un vânt normal de 4,5 m/s, corespunzătoare zonei climatice III și eoliene II, în care se află situat județul Suceava.

Energia termică necesară încălzirii / răcirii spațiilor interioare este asigurată prin intermediul a 5 pompe

de căldură aer-apă (cu Pi=45 Kw) și a doua centrale termice **existente** pe combustibil gazos (30 kW), montate în cascadă, complet echipate, cu o putere termică totală de 285 kW. Agentul termic de încălzire apă caldă, va avea parametrii de temperatură 55/35°C cu $\Delta t=20^0C$.

Încălzirea spațiilor interioare se realizează cu corpuri statice din aluminiu / ventiloconvectoare de pardoseală, sistem cu 2 țevi, echipate cu robinete cu cap termostat, pe tur, și ventile manuale de aerisire. Acestea se vor amplasa la partea inferioară a încăperilor. Robinetele cu cap termostatic vor permite reglajul fluxului termic cedat astfel încât, pe parcursul exploatării încăperilor, temperatura aerului interior să poată fi modificată potrivit necesităților ocupanților.

Pentru alimentarea radiatoarelor / ventiloconvectoarelor s-a optat pentru sistemul cu distribuitor/colector și conducte înglobate în șapă sistem „tub în tub". Pentru conductele înglobate în șapă se propune soluția cu țevi din polietilenă reticulată cu barieră de oxigen. Toate legăturile de la distribuitor la radiator vor fi de 17 mm, respectiv 20 mm. Toate conductele montate în pardoseală vor fi protejate de un tub flexibil gofrat de diametru 25 / 32 mm. Nu se admit îmbinări în șapă.

Sistemul de distribuţie al agentului termic pentru radiatoare și respectiv cel pentru ventiloconvectoare este de tip ramificat, bitubular, pozat la tavan, iar conductele sunt realizate din ţeavă de cupru.

Aerisirea instalației se realizează în punctele înalte ale traseelor conductelor de distribuție și local pe corpurile de încălzire, prin ventile de aerisire manuale.

Reglajele cantitative se realizează pe fiecare corp de încălzire în parte. Se va evita închiderea completă a radiatoarelor / ventiloconvectoarelor, din motive de siguranță a instalației și de confort termic.

Încălzirea sălilor de grupă, a birourilor și a cabinetelor medicale se va realiza prin intermediul **ventiloconvectoarelor** carcasate de pardoseală, sistem cu 2 țevi.

3.2. Instalații de climatizare cu ventiloconvectoare

Sarcina termică de vară s-a determinat ținând cont de aporturile de căldură din exterior prin elementele inerţiale şi neinerţiale precum şi de degajările de căldură de la sursele interioare (oameni, iluminat, maşini şi utilaje electrice, umiditate).

Condiționarea aerului va fi asigurată prin intermediul ventiloconvectoarelor de pardoseală, sistem 2 țevi, cu agentul furnizat prin intermediul pompelor de căldură aer-apă (7°C/12°C).

Distribuţia agentului termic pentru ventiloconvectoare va fi de tip ramificat şi va fi pozată la tavan pentru fiecare nivel în parte. Conductele de distribuție se vor realiza din conducte de cupru, și vor fi izolate cu izolaţie tip armaflex de minim 25 mm grosime.

Pentru alimentarea ventiloconvectoarelor s-a optat pentru sistemul cu distribuitor/colector și conducte înglobate în șapă sistem „tub în tub". Pentru conductele înglobate în șapă se propune soluția cu țevi din polietilenă reticulată cu barieră de oxigen. Toate legăturile de la distribuitor la ventiloconvector vor fi de 20 mm. Toate conductele montate în pardoseală vor fi protejate de un tub flexibil gofrat de diametru 32 mm. Nu se admit îmbinări în șapă.

Prin intermediul ventiloconvectoarelor, se va asigura încălzirea / răcirea spațiilor interioare. Aceste unități sunt echipate complet cu panou de comandă și control, cu posibilitatea reglării temperaturii interioare și a vitezei aerului în încăpere.

Condensul de la ventiloconvectoare va fi colectat la nivelul șapei, prin intermediul conductelor din polipropilenă, cu diametrul de 32 mm, și vor fi conectate sifonat la coloanele de canalizare menajeră / la alte obiecte sanitare. Conductele de condens se vor monta cu pante de 1% astfel încât acesta să fie evacuat gravitaţional către canalizarea proiectată.

La trecerile prin pereți, conductele se montează în tuburi de protecție metalice, corespunzătoare diametrelor conductelor, iar spațiul dintre conducte și tubul de protecție se etanșează cu materiale de etanșare speciale.

Conductele și îmbinările se supun probelor de etanșeitate la presiune (proba la rece – faza determinantă) și la dilatare.

3.3 Instalații termoenergetice

Suprafața vitrată necesară în centrala termică va avea următoarele dimensiuni:

Sv=0,05 x V = 0,05 x 50,01mc = 2,5 mp

Suprafața priza de aer proaspăt: Spa = 0,0025 x Qi = 0,0025 x 10,22 x 1 = 0,026mp

Rezultă dimensiunile prizei de aer proaspăt ca fiind axb=0,20cm x 0,20cm.

Dimensiunile golului pentru evacuarea aerului viciat vor fi cel puțin egale cu cele pentru priza de aer proaspăt, adică Sev = Spa = 0,026mp → axb=0,20cm x 0,20cm.

Agentul termic pentru încălzire va fi furnizat de 5 pompe de căldură aer-apă (5x45 kW) și doua centrale termice **existente** pe combustibil gazos (30 kW), montate în cascadă, complet echipate, cu o putere termică totală de 285 kW.

Instalația centralei termice conține următoarele echipamente:

- pompe de circulație cu turație variabilă
- acumulator de apă caldă
- vase de expansiune
- boiler
- stație de dedurizare
- distribuitor-colector
- modul de comandă și control.

Toate conductele de agent termic vor fi din ţeavă de cupru cu izolaţie din politilenă sau un material similar.

La finalizarea lucrărilor de montaj, înainte de umplerea şi punerea în funcţiune a instalaţiei, se va efectua o spălare riguroasă a acesteia, introducând apa de spălare pe conducta de retur şi apoi şi pe cea de tur.

MĂSURI DE SIGURANȚĂ:

Asigurarea instalației la suprapresiuni se realizează prin intermediul vaselor de expansiune din centrala termică.

Aerisirea instalației se realizează în punctele înalte ale traseelor conductelor de distribuție, prin ventile de aerisire automate, respectiv manuale.

Umplerea instalației se va face prin conducta de retur în centrala termică.

La intrarea în centrala termică, pe conducta de retur, se va monta un separator de impurităţi (filtru tip Y).

Golirea instalației se va face în punctele cele mai joase unde se prevăd robinete de golire, Dn1/2". Echilibrarea hidraulică a instalației se realizează prin intermediul robinetelor și vanelor de echilibrare și reglaj, atât cantitativ cât și calitativ.

Instalarea centralei se va face în conformitate cu prescripţiile ISCIR.

Toate lucrările ce se execută la instalațiile interioare construcțiilor, vor corespunde din punct de vedere al calităţii celor prevăzute prin legea nr. 10 a calităţii în construcţii, în scopul satisfacerii exigenţelor de calitate pentru care au fost proiectate.

După terminarea lucrărilor de instalații, acestea vor fi supuse tuturor verificărilor şi probelor specifice înainte de punerea în funcţiune.

Pentru toate lucrările de instalații se vor respecta prevederile PE 709 precum şi cele proprii normativului de specialitate I13/2015.

Exploatarea şi întreţinerea instalaţiilor de încălzire este obligatorie să se efectueze de către personal calificat.

În cazul opririi furnizării agentului termic în perioada rece a anului, instalaţia de încălzire se va goli prin închiderea robinetelor de separaţie şi deschiderea robinetelor de golire şi aerisire.

3.4. Instalații de Ventilare

Evacuarea aerului viciat și aportul de aer proaspăt se va realiza local prin intermediul unor recuperatoare de căldură montate în perete la înălțime minimă de 1,50 [m] față de pardoseală, având diametrul

de 250 [mm]. Recuperatoarele de căldură au debitul de aer admis de 650 [mc/h] și debitul de aer evacuat de 610 [mc/h].

Un recuperator de căldură este un schimbător de energie care prezintă două caracteristici principale:

- recuperează o parte a căldurii care a rezultat prin folosirea unui sistem de încălzire și care se evacuează;
- căldura recuperată folosește la obținerea temperaturii aerului care intră în încăpere sau ajută la sistemul de ventilație să obțină temperatura dorită.

Un sistem de ventilație cu recuperare de căldură asigură simultan necesitățile de ventilație cât și cele de încălzire necesare. În regim de iarnă, aerul este încălzit înainte de introducerea sa în incintă la o temperatură mai mare decât temperatura ambientală cu ajutorul unui schimbător de căldură (recuperator de căldură). În acest fel, aerul introdus de sistemul de ventilație cu recuperator de căldură va contribui la acoperirea pierderilor de căldură ale incintei. Extragerea aerului viciat de către acest sistem de ventilație cu recuperator de căldură se realizează după ce acesta traversează incinta în scopul de a fi recirculat. În anotimpul cald, un sistem de ventilație cu recuperator de căldură funcționează în sens invers.

Scopul acestor sisteme de ventilație cu recuperator de căldură este acela de a asigura condițiile de puritate a aerului și a microclimei corespunzătoare activității depuse de om și a naturii procesului tehnologic. Realizarea acestor cerințe cu sisteme de ventilație cu recuperator de căldură contribuie la menținerea capacității de muncă, scade riscul îmbolnăvirilor, la ridicarea productivității muncii, a calității produselor, etc.

Instalații de evacuare aer viciat din grupurile sanitare

Grupurile sanitare vor fi ventilate prin intermediul unor tuburi de ventilare executate din polipropilenă fonoabsorbantă și ignifugă, montate la nivelul tavanului. Evacuarea aerului viciat din grupurile sanitare se va realiza forțat, prin intermediul ventilatoarelor de evacuare, prevăzute cu clapet antiretur, montate pe conductele de ventilare.

Acționarea ventilatoarelor se va realiza prin apăsarea întrerupătorului pentru iluminat, de la intrarea în grupurile sanitare. Ventilatoarele vor avea un debit de aer de 105 mc/h.

Măsuri de siguranță

Pentru protecția la îngheț, recuperatorul de căldură va fi dotat cu termostat de siguranță.

Străpungerile prin pereţii şi planşeele rezistente la foc se vor izola cu materiale cu rezistenţa la foc mai mare sau egală cu cea a elementelor de construcţie străpunse.

Automatizare

În instalația de ventilare se automatizează:

- reglarea temperaturii aerului refulat;
- reglarea debitelor de aer, precum și a presiunii aerului din tubulatura de introducere;
- pornirea/oprirea ventilatoarelor.

4. ÎNDEPLINIREA CERINȚELOR DE CALITATE:

Rezistența și stabilitate

Rezistența mecanică a elementelor componente ale instalației de climatizare (canale, conducte, armături, aparate de tratare etc.) la presiunile, temperaturile, variațiile de temperatură și la eforturile care pot apărea în interiorul instalației în timpul exploatării.

Condiții și măsuri pentru asigurarea ușurinței de intervenție pentru manevrare, control, întreținere și reparații la instalația de încălzire-răcire.

Condiții și măsuri care să permită o bună integrare a instalației în clădirea deservită și care să asigure rezistența instalației la eforturi rezultate din conlucrarea elementelor de construcții.

Siguranța în exploatare

Reducerea riscului de izbucnire a incendiului prin modul de realizare și amplasare a funcțiunilor și elementelor componente ale instalației de climatizare.

Igienă, sănătatea oamenilor și protecția mediului

Evitarea riscului de producere sau favorizare a dezvoltării de substanțe nocive sau insalubre de către instalația de climatizare prin crearea posibilității de curățare și întreținere a instalațiilor, fapt care să împiedice apariția și dezvoltarea substanțelor novice sau insalubre în încăperi.

Sisteme individuale de climatizare pentru fiecare categorie de spații

Filtre și trepte de filtrare a aerului conform fiecărei categorii de spații

Temperaturi controlate ale aerului din încăperi.

Umidificarea aerului din încăperi în special în perioada rece.

Siguranța în exploatare

Etanșeitatea la apă a elementelor componente ale instalațiilor pentru evitarea pericolului de oprire. Durata de viață ale echipamentelor de cel puțin 15 ani.

Protecția împotriva zgomotului

Condiții optime necesare desființării activității în încăperi prin limitarea zgomotului produs de instalațiile interioare de climatizare.

Economia de energie și izolare termică

Prevederea măsurilor care să permită reglajul sarcinii în funcție de variația parametrilor climatici exteriori și de condiții locale.

Asigurarea unei eficiențe termice ridicate a aparatelor de tratare.

Motoare cu convertizoare de frecvență pentru ventilatoarele de introducere și evacuare.

5. MĂSURI DE SECURITATE A MUNCII

În timpul exploatării se vor verifica şi măsura periodic parametrii functionali si starea instalaţiei de climatizare și ventilare, in conformitate cu ME 005/2000, I 13/2015, I5/2022. Periodicitatea verificărilor se va stabili local ţinând seama de condiţiile specifice de funcționare.

Toate lucrările de montaj ale instalaţiilor de climatizare şi ventilare se vor executa numai de către muncitori cu calificare tehnică corespunzatoare cu instrucţiuni de protecţia muncii făcută pentru locul de muncă respectiv şi consemnat în fişa individuală de instruire. Personalul care participă la executarea lucrărilor de montaj va fi dotat cu echipamentul de protecţie adecvat.

În mod deosebit se va avea în vedere respectarea normelor de protecţia muncii şi dotarea cu echipamentul de protecţie individual şi cu scule adecvate la lucrările executate la înălţime, precum şi cele în locuri periculoase.

Normele de protecţia muncii pentru perioada de execuţie a lucrărilor se stabilesc de către constructor. Prezentele instrucţiuni nu sunt limitative, ele vor fi completate de constructor şi beneficiar conform Legii 319/2006 în concordanţă cu specificul instalaţiei respective şi vor fi actualizate de câte ori va fi nevoie.

6. MĂSURI DE SECURITATE LA INCENDIU

Prezentul proiect s-a elaborat cu respectarea prevederilor din legislatia P.S.I., normele şi normativele republicane şi departamentale, standardele şi prescripţiile tehnice în vigoare.

Au fost respectate prescripţiile P.S.I. prevăzute în "Normele generale de protecţie împotriva incendiilor la proiectarea şi realizarea construcţiilor şi instalaţiilor".

Instalaţiile de climatizare și ventilare vor fi executate şi exploatate cu respectarea prevederilor normelor în vigoare. Instalaţiile de climatizare și ventilare de orice natura vor fi executate numai de către unitaţi autorizate şi care vor utiliza numai personal calificat.

Personalul de exploatare va fi instruit asupra măsurilor de prevenire şi combatere a incendiilor, în condiţiile concrete ale locului de muncă.

Stingerea incendiilor în faza incipientă la instalaţiile termice se va face cu stingătoare portative cu CO2, cu stingătoare portative cu praf şi CO2.

7. CONSIDERAŢII FINALE

Orice fel de modificări aduse proiectului de instalaţii ventilare se pot face numai de către proiectant prin dispoziţii de şantier scrise. Orice modificare adusă proiectului de instalaţii ventilare fără acordul scris al proiectantului, precum şi nerespectarea acestuia de către executant exonerează proiectantul de orice răspunderi civile sau penale prevăzute de legislaţia în vigoare. Ca atare, proiectantul de instalaţii ventilare nu va semna faza determinantă până la refacerea întregii instalaţii electrice conform proiectului, pe cheltuiala executantului.

Neconvocarea în timp util (cu 10 zile înainte de efectuarea fazei) a proiectantului pentru controlul calităţii conform programului anexat, va reprezenta preluarea răspunderilor proiectantului, prevăzute în Legea 10/95, de către beneficiar şi executantul lucrării.

Beneficiarul şi executantul au obligaţia ca la prezentarea proiectantului pe şantier să prezinte pentru stadiul fizic respectiv următoarele:

- Procese-verbale de lucrări ascunse;
- Buletinele măsurătorilor şi verificărilor care să confirme caracteristicile echipamentelor şi instalaţiilor prevăzute în proiect;
- Certificatele de garanţie şi declaraţiile de conformitate ale furnizorilor echipamentelor şi materialelor utilizate.

Este interzisă începerea lucrărilor de instalaţii termice fără proiect tehnic verificat de către verificator atestat în condiţiile Legii 10/95.

8. CONCLUZII

Proiectul a fost realizat astfel încât instalatia termică să poată fi realizată în conformitate cu necesităţile beneficiarului şi să respecte toate normativele privitoare la proiectarea, realizarea şi exploatarea instalaţiilor termice în vigoare.

La execuţia lucrărilor se vor respecta normele de tehnica securităţii şi protecţie a muncii, cuprinse în actele normative în vigoare,specifice pentru fiecare categorie de lucrări în parte.

În conformitate cu legea 10/1995 art. 5, proiectul va fi verificat, prin grija beneficiarului, de catre un verificator atestat pentru cerinţele de calitate corespunzatoare specialităţii – It.

Orice modificare a documentaţiei de proiectare a instalaţiei termice şi orice abatere de la documentaţie în execuţia instalaţiei termice se face numai cu avizul proiectantului, în caz contrar, proiectantul este absolvit de orice răspundere.

Întocmit,
ing. Alecu Sebastian Narcis

BREVIAR DE CALCUL
INSTALAŢII TERMICE

Necesarul de căldură pentru încălzire

Necesarul de căldură pentru încălzire s-a calculat conform SR 1907, pentru o temperatură exterioară de -18°C și un vânt normal de 4,5 m/s, corespunzătoare zonei climatice III și eoliene II, în care se află situat județul Iași.

În scopul asigurării condițiilor de confort termic s-a efectuat un calcul al necesarului pentru satisfacerea temperaturilor interioare conform SR 1907/2014.

Temperaturile de calcul au fost alese conform SR 1907/2-14, astfel:

Sală de mese	20°C
Sală	20°C
Vestiar	20°C
Casa scării	18°C
Cabinet medical	22°C
Izolator	22°C
Sală multifuncțională	18°C
Grup sanitar	20°C
Birou	20°C
Arhivă	18°C
Camera centralei	15°C
Camera/Dormitor	20°C

Necesarul de căldură pentru încăperi se determină conform SR 1907/2014 și au rezultat următoarele valori:



NECESAR DE CALDURA

Simbol	Destinatie incapere	Supr.	Inaltime	Volum	Temp. int.	Temp. ext. de calc.	Nr. Rad.	Sarcina de incalzire	Putere rad./VC	Nr. El	Tip Radiator / VC	Putere instalata pe incapere	Procent de acoperire [%]
		mp	m	mc	°C	°C	buc.	W	W			W	
PARTER													
P.01	WINDFANG	23	2.9	66.7	12	-18	1	1934.3	1960	14	el - RAL600	1960	101%
P.02	Hol+casa scarii	32.5	2.9	94.25	18	-18	1	2733.25	2800	20	el - RAL600	2800	102%
P.03	Hol	51.4	2.9	149.06	18	-18	3	4918.98	1680	12	el - RAL600	5040	102%
P.04	Biblioteca	25	2.9	72.5	20	-18	1	2537.5	3050	-	VC3	3050	120%
P.05	Birou bibliotecar	15.7	2.9	45.53	20	-18	1	1502.49	1850	-	VC1	1850	123%
P.06	Biblioteca	29.8	2.9	86.42	20	-18	1	2851.86	3050	-	VC3	3050	107%
P.07	Cabinet	29.9	2.9	86.71	20	-18	1	2861.43	3050	-	VC3	3050	107%
P.08.1	Sala de clasa	60.4	2.9	175.16	18	-18	4	5605.12	1850	-	VC1	7400	132%
P.08.2	Sala de clasa	60.1	2.9	174.29	18	-18	4	5577.28	1850	-	VC1	7400	133%
P.08.3	Sala de clasa	60.1	2.9	174.29	18	-18	4	5577.28	1850	-	VC1	7400	133%
P.09.1	Camera tehnica	16.3	2.85	46.455	18	-18	1	1625.925	1680	12	el - RAL600	1680	103%

P.10	Hol	5.4	2.85	15.39	18	-18	1	-	-	-	-	-	-
P.11.a	G.s. baieti	13.4	2.85	38.19	15	-18	1	1260.27	1400	10	el - RAL600	1400	111%
P.11.b	G.s.fete	14.8	2.85	42.18	15	-18	1	1307.58	1400	10	el - RAL600	1400	107%
P.12	G.s. pers. cu dizabilitati	6.9	2.85	19.665	15	-18	1	589.95	700	5	el - RAL600	700	119%
P.13	Cabinet medical	8.6	2.9	24.94	22	-18	1	847.96	1850	-	VC1	1850	218%
P.13.1	Hol	2.5	2.94	7.35	18	-18	1	-	-	-	-	-	-
P.14	Hol	1.7	2.9	4.93	18	-18	1	-	-	-	-	-	-
P.15	Depozitare	1.4	2.9	4.06	15	-18	1	-	-	-	-	-	-
P.16	Sala tratament	11.4	2.9	33.06	22	-18	1	1124.04	1850	-	VC1	1850	165%
P.17	Grup sanitar	3.4	2.9	9.86	15	-18	1	295.8	420	3	el - RAL600	420	142%
P.18	Hol	2.1	2.9	6.09	18	-18	1	182.7	-	-	-	-	-
P.19	Spalatorie	21.8	2.9	63.22	15	-18	1	2023.04	2350	-	VC2	2350	116%
P.20	Depozitare	3.6	2.9	10.44	16	-18	1	313.2	-	-	-	-	-
P.21	Depozitare	3.4	2.9	9.86	15	-18	1	295.8	-	-	-	-	-
P.22	Casa scarii	9.1	2.94	26.754	18	-18	1	936.39	980	7	el - RAL600	980	105%
ETAJ 1													

E.01	Casa scarii	29.9	2.9	86.71	18	-18	1	2774.72	2800	20	el - RAL600	2800	101%
E.02	HOL	52.8	2.9	153.12	18	-18	3	4899.84	1680	12	el - RAL600	5040	103%
E.03	Cancelarie	42	2.9	121.8	20	-18	2	4263	2350	-	VC2	4700	110%
E.04	Sala de clasa	60.4	2.9	175.16	18	-18	2	5254.8	3050	-	VC3	6100	116%
E.05	Sala de clasa	60.4	2.9	175.16	18	-18	2	5254.8	3050	-	VC3	6100	116%
E.06	G.s.fete	14.8	2.85	42.18	15	-18	1	1349.76	1400	10	el - RAL600	1400	104%
E.07	depozitare/oficiu curatenie	16.3	2.85	46.455	18	-18	1	1625.925	1680	12	el - RAL600	1680	103%
E.08	G.s. baieti	13.4	2.85	38.19	15	-18	1	1260.27	1400	10	el - RAL600	1400	111%
E.09	Hol	5.4	2.85	15.39	18	-18	1	461.7	-	-	-	-	-
E.09.1	G.s. pers. cu dizabilitati	6.9	2.85	19.665	15	-18	1	589.95	700	5	el - RAL600	700	119%
E.10	Casa scarii	12.4	2.94	36.456	18	-18	1	1093.68	1120	8	el - RAL600	1120	102%
E.11	Sala de clasa	60.3	2.9	174.87	18	-18	2	5770.71	3050	-	VC3	6100	106%
E.12	Sala de clasa	60.1	2.9	174.29	18	-18	2	5751.57	3050	-	VC3	6100	106%
E.13	Sala de clasa	60.1	2.9	174.29	18	-18	2	5751.57	3050	-	VC3	6100	106%

E.14	Birou director	17.1	2.9	49.59	20	-18	1	1487.7	1850	-	VC1	1850	124%
E.15	G.S.	4	2.9	11.6	15	-18	1	348	420	3	el - RAL600	420	121%
ETAJ 2													
E2.01	Casa scarii	30.7	2.85	87.495	18	-18	1	2712.345	2800	20	el - RAL600	2800	103%
E2.02	Hol	52.5	2.85	149.625	18	-18	3	4638.375	1680	12	el - RAL600	5040	109%
E2.03	Sala de lectura	42	2.85	119.7	20	-18	2	4189.5	2350	-	VC2	4700	112%
E2.04	Camera/dormitor	26.1	2.85	74.385	20	-18	1	2603.475	3050	-	VC3	3050	117%
E2.04.1	g.s	3.2	2.85	9.12	22	-18	1	319.2	435	-	R-AL - 600/714	435	136%
E2.05	Camera/ dormitor	26	2.85	74.1	20	-18	1	2593.5	3050	-	VC3	3050	118%
E2.05.1	g.s	3.2	2.85	9.12	22	-18	1	319.2	435	-	R-AL - 600/714	435	136%
E2.06	Camera/ dormitor	26	2.85	74.1	20	-18	1	2593.5	3050	-	VC3	3050	118%
E2.06.1	g.s	3.2	2.85	9.12	22	-18	1	319.2	435	-	R-AL - 600/714	435	136%
E2.07	Camera/ dormitor	26	2.85	74.1	20	-18	1	2593.5	3050	-	VC3	3050	118%
E2.07.1	Camera/ dormitor	22.4	2.85	63.84	20	-18	1	2234.4	3050	-	VC3	3050	137%
E2.07.1	g.s	3.2	2.85	9.12	22	-18	1	319.2	435	-	R-AL - 600/714	435	136%
E2.07.2	g.s	5.6	2.85	15.96	22	-18	1	558.6	435	-	R-AL - 600/714	435	78%

E2.08	Vestiar personal	3.3	2.85	9.405	20	-18	1	300.96	420	3	el - RAL600	420	140%
E2.08.1	Hol	4.6	2.85	13.11	18	-18	1	458.85	-	-	-	-	-
E2.08.2	depozit lenjerii	5.1	2.85	14.535	15	-18	1	508.725	-	-	-	-	-
E2.08.2	depozitare/oficiu curatenie	10.1	2.85	28.785	22	-18	1	1007.475	1120	8	el - RAL600	1120	111%
E2.10	G.s. personal	4.8	2.85	13.68	22	-18	1	478.8	435	-	R-AL - 900/714	435	91%
E2.12	Casa scarii	12.4	3.1	38.44	18	-18	1	1114.76	1120	8	el - RAL600	1120	100%
E2.13	Camera/ dormitor	26.3	2.85	74.955	20	-18	1	2623.425	3050	-	VC3	3050	116%
E2.13.1	g.s	3.2	2.85	9.12	22	-18	1	319.2	435	-	R-AL - 600/714	435	136%
E2.14	Camera/ dormitor	25.5	2.85	72.675	20	-18	1	2543.625	3050	-	VC3	3050	120%
E2.14.1	g.s	3.2	2.85	9.12	22	-18	1	319.2	435	-	R-AL - 600/714	435	136%
E2.15	Camera/ dormitor	25.9	2.85	73.815	20	-18	1	2583.525	3050	-	VC3	3050	118%
E2.15.1	g.s	3.2	2.85	9.12	22	-18	1	319.2	435	-	R-AL - 600/714	435	136%
E2.16	Camera/ dormitor	26	2.85	74.1	20	-18	1	2593.5	3050	-	VC3	3050	118%
E2.16.1	g.s	3.2	2.85	9.12	22	-18	1	319.2	435	-	R-AL - 600/714	435	136%
E2.17	Camera/ dormitor	25.9	2.85	73.815	20	-18	1	2583.525	3050	-	VC3	3050	118%

E2.17.1	g.s	3.2	2.85	9.12	22	-18	1	319.2	435	-	R-AL - 600/714	435	136%
E2.18	Camera/ dormitor	25.9	2.85	73.815	20	-18	1	2583.525	3050	-	VC3	3050	118%
E2.18.1	g.s	3.2	2.85	9.12	22	-18	1	319.2	435	-	R-AL - 600/714	435	136%
E2.19	Birou	17.1	2.85	48.735	20	-18	1	1705.725	1850	-	VC1	1850	108%
E2.20	G.S.	4	2.85	11.4	15	-18	1	399	420	3	el - RAL600	420	105%
ETAJ 3													
E3.01	Casa scarii	14.1	2.85	40.185	18	-18	1	1245.735	1260	9	el - RAL600	1260	101%
E3.02	Hol	52.3	2.85	149.055	18	-18	1	4620.705	4760	34	el - RAL600	4760	103%
E3.03	Sala de lectura	42	2.85	119.7	20	-18	1	4189.5	2350	-	VC2	2350	56%
E3.04	Camera/dormitor	26.1	2.85	74.385	20	-18	1	2603.475	3050	-	VC3	3050	117%
E3.04.1	g.s	3.2	2.85	9.12	22	-18	1	319.2	435	-	R-AL - 600/714	435	136%
E3.05	Camera/ dormitor	26	2.85	74.1	20	-18	1	2593.5	3050	-	VC3	3050	118%
E3.05.1	g.s	3.2	2.85	9.12	22	-18	1	319.2	435	-	R-AL - 600/714	435	136%
E3.06	Camera/ dormitor	26	2.85	74.1	20	-18	1	2593.5	3050	-	VC3	3050	118%
E3.06.1	g.s	3.2	2.85	9.12	22	-18	1	319.2	435	-	R-AL - 600/714	435	136%
E3.07	Camera/ dormitor	24.3	2.85	69.255	20	-18	1	2423.925	3050	-	VC3	3050	126%

E3.07.1	Camera/ dormitor	22.4	2.85	63.84	20	-18	1	2234.4	3050	-	VC3	3050	137%
E3.07.1	g.s	3.2	2.85	9.12	22	-18	1	319.2	435	-	R-AL - 600/714	435	136%
E3.07.2	g.s	5.6	2.85	15.96	22	-18	1	558.6	435	-	R-AL - 600/714	435	78%
E3.08	Vestiar personal	3.3	2.85	9.405	20	-18	1	300.96	420	3	el - RAL600	420	140%
E3.08.1	Hol	4.6	2.85	13.11	18	-18	1	458.85	-	-	-	-	-
E3.08.2	depozit lenjerii	5.1	2.85	14.535	15	-18	1	508.725	-	-	-	-	-
E3.08.2	depozitare/oficiu curatenie	10.6	2.85	30.21	22	-18	1	1057.35	1120	8	el - RAL600	1120	106%
E3.10	G.s. personal	4.8	2.85	13.68	22	-18	1	478.8	435	-	R-AL - 900/714	435	91%
E3.12	Casa scarii	12.4	2.95	36.58	18	-18	1	1060.82	1120	8	el - RAL600	1120	106%
E3.13	Camera/ dormitor	26.3	2.85	74.955	20	-18	1	2623.425	3050	-	VC3	3050	116%
E3.13.1	g.s	3.2	2.85	9.12	22	-18	1	319.2	435	-	R-AL - 600/714	435	136%
E3.14	Camera/ dormitor	25.5	2.85	72.675	20	-18	1	2543.625	3050	-	VC3	3050	120%
E3.14.1	g.s	3.2	2.85	9.12	22	-18	1	319.2	435	-	R-AL - 600/714	435	136%
E3.15	Camera/ dormitor	25.9	2.85	73.815	20	-18	1	2583.525	3050	-	VC3	3050	118%
E3.15.1	g.s	3.2	2.85	9.12	22	-18	1	319.2	435	-	R-AL - 600/714	435	136%

E3.16	Camera/ dormitor	25.9	2.85	73.815	20	-18	1	2583.525	3050	-	VC3	3050	118%
E3.16.1	g.s	3.2	2.85	9.12	22	-18	1	319.2	435	-	R-AL - 600/714	435	136%
E3.17	Camera/ dormitor	25.9	2.85	73.815	20	-18	1	2583.525	3050	-	VC3	3050	118%
E3.17.1	g.s	3.2	2.85	9.12	22	-18	1	319.2	435	-	R-AL - 600/714	435	136%
E3.18	Camera/ dormitor	25.9	2.85	73.815	20	-18	1	2583.525	3050	-	VC3	3050	118%
E3.18.1	g.s	3.2	2.85	9.12	22	-18	1	319.2	435	-	R-AL - 600/714	435	136%
E3.19	Birou	17.1	2.85	48.735	20	-18	1	1705.725	1850	-	VC1	1850	108%
E3.20	G.S.	4	2.85	11.4	15	-18	1	399	420	3	el - RAL600	420	105%
Total								191961.5	168870	292	-	215550	114.0894

CUCU V. COSTEL
ROMÂNIA MDLPA
NR. 11388 1007 1985
Is, It, Ie,
INGINER DIPLOMAT VERIFICATOR PROIECTE

Dimensionarea conductelor și calculul hidraulic

Calculul hidraulic al rețelelor instalațiilor de încălzire are scopul de a stabilii diametrele conductelor de alimentare cu căldură ale corpurilor de încălzire.

Diametrele conductelor s-au determinat în funcție de debitele de căldură Q aferente fiecărui tronson și de vitezele de circulație ale apei (recomandat între 0.2–0.42 m/s) conform nomogramelor de dimensionare aferente țevilor din cupru.

Pierderile de sarcină în conducte se compun din pierderi de sarcină liniară, distribuite în lungul traseului și pierderi de sarcina locale, produse în zone cu neuniformitate (coturi, ramificații, robinete etc.).

$\Delta p=\Delta p_d+\Delta p_l$

$\Delta p_d=Rl=\lambda l/d\times v\hat{}2/2\times\rho$

$\Delta p_l=Z=\sum\xi\times v\hat{}2/2\times\rho$

$\Delta p=Rl+Z=\lambda l/d\times v\hat{}2/2\times\rho+\sum\xi\times v\hat{}2/2\times\rho$

$\Delta p=v\hat{}2/2\times\rho(\lambda l/d+\sum\xi)$

În cazul în care rețeaua este formată din mai multe tronsoane, pierderea totală de sarcină este:

$\Delta p_T=\sum_1\hat{}n(Rl+Z)$

Cunoscând configurația rețelei, cu caracteristicile tronsonului (lungime tronson, diametru și debitul de fluid) și traseul cu rezistențe locale, se trece la calculul pierderilor de sarcină. Se stabilește circuitul cel mai dezavantajat notat cu Cp, și s-au calculat pierderile de sarcina pe acesta, iar apoi s-a trecut la calculul pierderilor de sarcină pe circuitele secundare.

1. **Ipoteze de calcul**

Bilanț termic

Necesar Încălzire: Q_{inc} = 215 kW

2. **Echipamente de producere a căldurii**

Se va prevedea un sistem de încălzire format din 5 pompe de căldură tip aer-apă cu Pî=45 kW și Pr=40 kW și doua centrale termică pe gaz cu P= 60 kW.

3. **Echipamente pentru preparare apă caldă de consum**

Apa caldă de consum se va prepara prin intermediul unui boiler cu doua serpentine, având V=1000 litri.

4. **Pompe pentru circulația agentului termic**

4.1. Pompe circulație agent termic pentru pompele aer-apă (P1)

$Q = \frac{Qinc}{cx\rho x\Delta t}$, în care:

Q = debit de agent termic în W;
c = căldura specifică a apei calde în W h/kg K – c = 1,163 W h/kg K;
ρ = densitatea apei calde la temperatura medie a apei calde în kg/m^3 - ρ = 972 kg/m^3;
Δt = diferența dintre temperatura de ducere t_e și temperatura de întoarcere t_r a agentului termic, în K - Δt = 10.

$Q1=\frac{45\,000}{1{,}163x972x10}=\frac{45\,000}{11304{,}36}$= 3.98 mc/h

Se propune o pompă cu turație variabilă **P1 (Q = 5 mc/h, H =5 mCA)** cu montare pe conducta de tur, pentru fiecare pompă de căldură.

4.2. Pompe circulație agent termic pentru centrala termică (P2)

$Q = \frac{Qinc}{cx\rho x\Delta t}$, în care:

Q = debit de agent termic în W;
c = căldura specifică a apei calde în W h/kg K – c = 1,163 W h/kg K;
ρ = densitatea apei calde la temperatura medie a apei calde în kg/m^3 - ρ = 972 kg/m^3;
Δt = diferența dintre temperatura de ducere t_e și temperatura de întoarcere t_r a agentului termic, în K - Δt = 10.

$Q1=\frac{30000}{1{,}163x972x10}=\frac{30\,000}{11304{,}36}$= 2.65 mc/h

Se propune o pompă cu turație variabilă **P2 (Q = 3 mc/h, H =3 mCA)** cu montare pe conducta de tur, pentru CT.

4.3. Pompe circulație agent termic pentru încălzire RADIATOARE (P3)

$Q = \frac{Qinc}{cx\rho x\Delta t}$, în care:

Q = debit de agent termic în W;
c = căldura specifică a apei calde în W h/kg K – c = 1,163 W h/kg K;
ρ = densitatea apei calde la temperatura medie a apei calde în kg/m^3 - ρ = 972 kg/m^3;
Δt = diferența dintre temperatura de ducere t_e și temperatura de întoarcere t_r a agentului termic, în care K - Δt = 10.

$Q=\frac{63\,858}{1{,}163x972x1}=\frac{63\,858}{11304{,}36}$= 5,64 mc/h

Se propune o pompă simplă **P3 (Q = 6 mc/h, H=4 mCA)** cu montare pe conducta de tur.

4.3. Pompe circulație agent termic pentru încălzire/ răcire VENTILOCONVECTOARE (P4)

$Q = \frac{Qinc}{cx\rho x\Delta t}$, în care:

Q = debit de agent termic în W;
c = căldura specifică a apei în Wh/kgK – c = 1,162 Wh/kgK;
ρ = densitatea apei reci în kg/m^3 - ρ = 1000 kg/m^3;
Δt = diferența dintre temperatura de ducere t_e și temperatura de întoarcere t_r a agentului termic, în care K - Δt = 5.

$Q=\frac{156500}{1,162x1000x5}=\frac{91\,200}{5810}$= 26,93 mc/h

Se propune o pompă simplă **P4 (Q = 30 mc/h, H =8 mCA)** cu montare pe conducta de tur.

4.4. Pompă recirculare ACM (P5)

$V_{rec} = \frac{Q}{4180x\Delta t}$, în care:

V_{rec} = debit de agent termic în W;
Q= pierderea termică pe toată lungimea traseului;
Δt = diferența dintre temperatura de ieșire din boiler (60°C) și temperatura apei calde la consumator(45°C)
$V_{rec} = \frac{Q}{4180x\Delta t} = \frac{905}{20900}$= 0,043 l/s = 0,15 mc/h

Se propune o pompă simplă cu turație variabilă **P5(Q = 1 mc/h, H =4 mCA)** cu montare pe conducta de tur.

5. Asigurarea cazanelor și a instalației

5.1. Alegerea vasului de expansiune închis – circuit instalația de încălzire

Volumul de apă din instalaţie
conform GP 041 – 98:

$$V\ inst = \frac{20Qi}{1,16\cdot 10^6}[mc]$$

unde Qi = 285 000 W – sarcina termică

$$V\ inst = \frac{20\times 285000}{1,16} : 10^6 = 4,91 + Vacum = 3,5 + 3,0 = 6,5\ mc$$

Volumul vasului de expansiune închis:

$$V = 1,1\Delta V \frac{1}{1-\left(P_{min}/P_{max}\right)}$$

unde: ΔV=V inst $\left(v/v_{10} - 1\right)$ - creşterea de volum

$v_{50} = 1,0121 \times 10^{-3}\ m^3/kg$ - volumul masic la T = 50°C

$v_{10} = 1,0004 \times 10^{-3}\ m^3/kg$ - volumul masic la T = 10°C

$\Delta V = 6,5 \left(\frac{1,0121}{1,0004} - 1\right) = 0,076mc.$

P min = 1,5 bari; P max = 3,0 bari

V expansiune = $1,1 \times 0,076mc \times \frac{1}{1-\frac{1,5}{3,0}} = 0,167mc$

Se adoptă 2 vase de expansiune închise cu membrană elastică, cu capacitatea de **100 litri.**

5.2. Alegerea vasului de expansiune închis – circuit apă boiler

- Volumul de apă din instalaţie
- conform GP 041 – 98:

V inst = 1500

- Volumul vasului de expansiune închis

$$V = 1,1\Delta V \frac{1}{1-\left(P_{min}/P_{max}\right)}$$

unde: $\Delta V = V_{inst} \left(\frac{v}{v_{10}} - 1\right)$ - creşterea de volum

$v_{55} = 1,0171 \times 10^{-3}\ m^3/kg$ - volum masic la T = 55°C

$v_{10} = 1,0004 \times 10^{-3}\ m^3/kg$ - volumul masic la T = 10°C

$\Delta V = 1,5 \left(\frac{1,0171}{1,0004} - 1\right) = 0,025mc.$

P min = 1,5 bari; P max = 3,0 bari

V expansiune = $1,1 \times 0,025mc \times \frac{1}{1-\frac{1,5}{3,0}} = 0,055mc$

- Se adoptă 1 vas de expansiune închis cu membrană elastică, cu capacitatea de **100 litri.**

6. Dimensionarea supapei de siguranță a echipamentului

Capacitatea de evacuare a supapei de siguranță se calculează:

În ipoteza că, accidental, sistemul de preluare a excesului de apă din dilatare (vas de expansiune) este defect și acest exces trebuie evacuat prin supapa de siguranță, capacitatea de evacuare a supapei de siguranță se calculează:

- pentru debit de abur produs:

$G = \frac{Q}{r} = \frac{45{,}0 \cdot 3600}{2121} = 76{,}37$ [kg/h]

în care:
r – căldura latentă de vaporizare [J/Kg]
Q – puterea termică a echipamentului [kW]
α – coeficientul de curgere a supapei, coeficient înscris în documentația tehnică a tipului de supapă
ψ - coeficient de dilatare a fluidului
A – aria secțiunii de curgere a supapei alese, înscrisă în documentația tehnică a produsului [mm^2]
pr – presiunea de reglare marcată pe supapă – presiunea la care se deschide supapa [bar]
pc2 – contrapresiunea maximă creată în timpul deschiderii supapei = 0.015[bar]
V1 – volumul specific al aburului la presiunea: 1,1 x pr + 1 [m^3/kg]
ρ – densitatea apei la temperatura și presiunea din amonte de supapă [kg/m^3].

$$G = 1{,}61 \cdot \alpha \cdot \psi \cdot A \cdot \sqrt{\frac{1{,}1 \cdot pr + 1}{V1}} = 1{,}61 \cdot 0{,}4 \cdot 0{,}45 \cdot A \cdot \sqrt{\frac{1{,}1 \cdot 5 + 1}{0{,}38}} = 1.2 \text{ kg/h}$$

Rezultă aria secțiunii de trecere a supapei:

$$A = \frac{76.36}{1{,}2} = 63{,}64 \text{ mm}^2$$

Diametrul supapei:

$$ds = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 63.64}{3.14}} = 9.005 \text{ mm}$$

Se montează doua supape de siguranță **cu Dn =1", Pn = 3bar pe pompă.**

În conformitate cu Prescripții tehnice ISCIR C37, C31 și Indicativ GP 051-2000 – Ghid privind execuția și exploatarea centralelor termice – cazanele cu o putere mai mare de 60 KW se vor asigura cu minim două supape de siguranță cu diametrul minim 1". Supapele de siguranță se vor monta pe cazan înaintea oricăror elemente de închidere.

7. Calculul distribuitorului – colector – circuit încălzire

Distribuitorul de apă caldă are ca dimensiuni diametru dD, numărul de racorduri (ștuțuri) n și lungimea LD.

Diametrul dD se determină în funcție de debitul de căldură de la cazane, viteza apei v (v=1,0 m/s) în distribuitor și poziția racordului conductei de la cazane la intrarea în distribuitor.

Lungimea LD se determină în funcție de numărul de racorduri, n (n = 5), și diametrul dRi (se consideră că diametrul unei roți este 1,5 dRi) al roților pârghiei de manevră.

$Q_{CT} = Q_{inc} = 5*45 = 225$ Kw

$$dD = \sqrt{\frac{2 \sum Qcz}{\pi x V d x \Delta t}} = \sqrt{\frac{2x225\,000}{3{,}14x2{,}24x10x0{,}5}} = \sqrt{\frac{450\,000}{35{,}168}} = 114 \text{ mm}$$

Se alege o țeavă de diametru Dn 125 mm.

LD = ∑ dRi + 200 (n-1)
LD = 1,5 x (50x 5) + 200(5-1) = 225 + 400 = 1175 mm

Distribuitorul și colectorul vor avea următoarele caracterisitici:

diametrul 125 mm
lungimea 1500 mm.

Distribuitor 2

$Q_{CT} = Q_{inc.\ rad.} + Q_{inc.VC} = 285$ Kw

$$dD = \sqrt{\frac{2\sum Qcz}{\pi x V dx \Delta t}} = \sqrt{\frac{2x285000}{3,14x1,163x10x0,5}} = \sqrt{\frac{430\,000}{35,168}} = 127.3103 \text{ mm}$$

Se alege o țeavă de diametru Dn 150 mm.

LD = ∑ dRi + 200 (n-1)
LD = 1,5 x (50x2) + 200x1 = 290 mm

Distribuitorul și colectorul vor avea următoarele caracteristici:
diametrul 150 mm
lungimea 400 mm.

Întocmit,
ing. Alecu Sebastian Narcis

SOCIETATEA COMERCIALĂ CUI 27390815 VIA PRO IT CONSULTING S.R.L. BOTOȘANI - ROMANIA

CUCU V. COSTEL ROMANIA MOLDOVA NR. 11358 10071 10850 Is, It, Ie, T INGINER DIPLOMAT VERIFICATOR PROIECTE

2010

VIA PRO IT CONSULTING

CAIET DE SARCINI
INSTALAȚII TERMICE ȘI CLIMATIZARE

1. GENERALITĂȚI

a. Conținutul

În cadrul fiecărei categorii de lucrări se vor specifica:

- standarde, normative și prescripții de execuție
- materiale
- probe, verificări
- condiții de livrare și depozitare pentru materiale și utilaje
- defecte admise și neadmise
- verificări în vederea recepției.

Caietul de sarcini se va derula pe următoarele capitole:

- Instalații de încălzire
- Centrala termică
- Norme de protecția muncii, măsuri de protecția muncii, norme PSI, măsuri PSI
- Instrucțiuni de exploatare.

b. Domeniul de referință

Antreprenorul va procura toate materialele, utilajele și va asigura manopera și supravegherea pentru furnizarea și instalarea tuturor lucrărilor de încălzire și a lucrărilor legate de acestea, complete, conform cu planurile, schemele și specificațiile anexe.

Lucrarea trebuie executată în modul cel mai corect și complet, astfel încât să conducă la îndeplinirea condițiilor beneficiarului. Acesta va avea dreptul să respingă orice lucrare și materiale care nu corespund specificației proiectului sau normelor în vigoare.

Lucrările cuprinse în prezentul proiect vor fi efectuate în conformitate cu normele și standardele în vigoare. Antreprenorul va asigura obținerea aprobărilor de execuție, controlului organelor departamentale și a avizelor acestora.

Lucrările prezentate în planurile de execuție vor fi atent verificate de antreprenor în ceea ce privește toate gabaritele, condițiile de pe teren, respectarea condițiilor de arhitectură și coordonarea corespunzătoare cu toate specialitățile de pe șantier. Orice contradicție va fi semnalată din timp proiectantului, înainte de începerea lucrărilor.

După contractarea utilajelor, antreprenorul va pune la dispoziția proiectantului documentația tehnică necesară pentru întocmirea eventualelor modificări față de proiectul înaintat.

c. Precizări

Executantul și beneficiarul vor solicita furnizorilor certificate de calitate și garanție. Acestea vor fi prezentate Comisiei de recepție.

În timpul execuției, dacă este cazul, se vor întocmi dispoziții de șantier prin care se dau derogări sau modificări la soluția proiectantului.

Dispozițiile de șantier vor fi predate în proces verbal Dirigintelui de șantier.

Caietul de sarcini nu are caracter limitativ însă orice modificări sau completări se vor putea face numai cu avizul întocmitorului.

d. Indicații generale

Executarea instalațiilor se va face coordonat cu celelalte instalații, ținând seama de secțiunile coordonatoare ale proiectului. Această coordonare se va urmări pe întreg parcursul execuției începând de la trasare. Se va ține cont de ordinea operațiilor astfel încât conductele ce urmează a fi îngropate în elementele de construcții să fie montate înainte de realizarea finisajelor.

La traversarea planșeelor sau a pereților din beton armat se vor folosi golurile prevăzute prin proiect sau golurile pieselor de trecere. In acest scop se va coordona cu constructorul modul de verificare a executării golurilor proiectate odată cu turnarea betoanelor. Situația realizării golurilor se va consemna.

La executarea lucrărilor se vor utiliza numai materialele consemnate prin proiect. Orice propunere de înlocuire trebuie motivată de contractant și aprobată de proiectant și beneficiar.

Toate materialele vor trebui să fie însoțite de Certificate de calitate. Inainte de punerea în operă se vor face verificări vizuale. Materialele necorespunzătoare se vor înlătura.

Toate aparatele care au aplicate sigilii de protecție vor fi montate ca atare, păstrând intact sigiliul în vederea recepției.

Păstrarea materialelor de instalații se face în magazii sau spații de depozitare, organizate în acest scop, în condiții care să asigure buna lor conservare și securitate deplină conform I9 și anume:

- în spații libere materialele feroase, profile, asupra cărora intemperiile nu au influența practică;
- în spații acoperite cele care se deformează datorită acțiunii directe a soarelui, ploii, etc., tablă, materiale de izolații, accesorii;
- în spații închise, armături, aparate diverse, utilaje, etc.;

La manipularea materialelor se vor lua măsuri pentru evitarea deteriorării lor.

Se vor respecta normele de tehnica securității muncii.

2. INSTALAȚII INCĂLZIRE

2.1. Standarde, normative și prescripții de referință privind executarea lucrărilor

- C9/2010 - Prescripții tehnice privind cazane de apă caldă și cazane de abur de joasă presiune
- PTA1/2010 – Prescriptie tehnică pentru aparate de încălzit alimentate cu combustibil solid, lichid sau gazos cu puteri nominale ≤ 400 kW
- I13-2015 – Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală
- C 56-02 – Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente
- C 204-80 – Normativ cadru privind verificarea calității lucrărilor de montaj al utilajelor și instalațiilor tehnologice pentru obiectivele de investiții
- Decret nr.290/1977 – Norme generale de protecție împotriva incendiilor la proiectarea și realizarea construcțiilor și instalațiilor
- P 118/1999 – Normativ de siguranță la foc a construcțiilor
- I5/2022 – Normativ privind proiectarea si executarea instalațiilor de ventilare

3. Prescripții generale de execuție

Lucrările constau în realizarea cu materiale noi a următoarelor elemente:

- instalația de distribuție din conducte de cupru, montate aparent, izolate termic și protejate.
- instalația de încălzire din conducte de cupru/oțel în centrala termică;
- coloanele instalației de încălzire, montate aparent sau în ghene, lângă elementele de construcții (ziduri, stâlpi)
- corpuri de încălzire din oțel
- armături de închideri, golire și aerisire
- suporți pentru conducte din profile metalice și respectiv brățări.
- Caietul de sarcini nu este limitativ, însă orice modificare sau completare se va face numai după avizul proiectantului.

4. Instrucțiuni tehnice privind execuția instalației de încălzire

4.1. Lucrări pregătitoare

Înainte de începerea execuției, proiectul va fi studiat și însușit de către executant și orice neconcordanță va fi adusă la cunoștința proiectantului în vederea soluționării.

Înainte de începerea lucrărilor executantul trebuie sa parcurgă următoarele etape:

- verificarea completitudinii documentației tehnice și dacă este verificată de către un verificator atestat, dacă sunt îndeplinite prin proiect cerințele esențiale de calitate. Se verifică existența pieselor scrise cuprinse în borderou. De asemenea se verifică existența planșelor conform borderoului de piese desenate;
- verificarea calității materialelor și echipamentelor aprovizionate. Acestea trebuie să fie agrementate tehnic, să fie însoțite de buletine de încercări, certificate de garanție și declarații de conformitate. Depozitarea lor trebuie să se facă astfel încât să nu fie posibilă deteriorarea lor indiferent de anotimpul în care se execută lucrarea;
- efectuarea instructajului de protecția muncii și P.S.I. și instruirea personalului executant cu documentația tehnică și normativele tehnice aplicabile.

La executarea lucrărilor se vor utiliza echipamente care corespund tehnic și calitativ prevederilor proiectului, standardelor respective, respectiv argumentelor tehnice.

Înaintea punerii în operă, toate echipamentele se vor supune unui control vizual pentru a constata dacă nu au suferit degradări de natură să le reducă starea tehnică și calitativă, se vor remedia eventualele defecțiuni și se vor înlocui echipamentele care prin remediere nu pot fi aduse în stare corespunzătoare.

Se va verifica dacă recipientele sub presiune au fost supuse controlului ISCIR și dacă au placa de timbru și cartea tehnică respectivă.

La aparatele de măsură și control se va verifica existența sigiliului și a buletinului de verificare emis de organele de metrologie.

4.2. Execuția lucrării

4.2.1. Trasarea instalației de încălzire

Executarea instalației de încălzire se va face coordonat cu celelalte instalații. Această coordonare se va urmări pe întreg parcursul execuției, începând de la trasare.

La trasarea instalației de încălzire se va ține seama de:

- poziția conductelor față de pereți și planșee;
- poziția corpurilor de încălzire;
- lungimile și înălțimile finite ale încăperilor prin care trec conductele.

Amplasarea instalației se va face în condițiile prevăzute de normativele și standardele de execuţie a instalațiilor de încălzire aflate în vigoare.

4.2.2. Îmbinarea conductelor

- Tehnologia de îmbinare a țevilor din cupru pentru realizarea instalațiilor se alege de către executant astfel încât să se evite riscul dilatării secțiunii țevii.
- Pentru țevile din cupru îmbinarea se face de regulă prin sudură, respectiv lipire, cu luarea măsurilor necesare pentru a evita obturarea secțiunii.
- Imbinarea între conducte și armături se execută prin flanșe sau prin filet, după tipul armăturii utilizate.
- Filetul țevilor va corespunde prevederilor STAS 402 și trebuie să permită înșurubarea pieselor cu mâna până la cel puțin jumătate și cel mult trei sferturi din lungimea filetului piesei.
- La îmbinarea cu filet etanșarea se execută cu fuior de cânepă îmbibat cu pastă de miniu de plumb sau pastă de grafit amestecată cu ulei de in dublu fiert sau alte soluții de etanșare omologate în acest scop.
- La îmbinarea prin sudură a țevilor cu diametrul peste 1", țevile cu pereți sub 4 mm grosime se sudează în "I", iar cele cu grosimea de 4 mm sau mai mare se sudează în "V".
- La țevile din instalație care fac obiectul instrucțiunilor tehnice ISCIR îmbinarea se va face conform prevederilor acestora.

Etanșarea îmbinărilor prin flanșe, pentru temperaturi până la 100°C se face cu garnituri confecționate din carton STAS 1733 - unse cu pastă de miniu de plumb sau grafit îmbibat în ulei de in fiert. În cazurile temperaturilor peste 100°C se vor folosi garnituri de klingerit grafitat (marsit). Se pot folosi și alte materiale care satisfac condițiile necesare de etanșare la temperatura respectivă.

Garniturile îmbinărilor cu flanșe nu vor obtura secțiunea de trecere a țevii, dar periferia garniturii va ajunge la șuruburile flanșei.

Schimbările de direcție ale conductelor din cupru, se realizează:

•prin intermediul fitingurilor filetate;

•prin îndoire a țevii;

•prin intermediul curbelor sau a coturilor de sudat;

•prin intermediul teurilor sudate;

Pentru toate instalațiile care nu sunt supuse prevederilor instrucțiunilor ISCIR C15 se ține seama de următoarele:

- îndoirea la rece se face numai cu ajutorul mașinilor-unelte speciale sau a dispozitivelor hidraulice pentru îndoit țevi;
- atât la îndoirea la rece cât și la îndoirea la cald a țevilor cu sudură longitudinală, cusătura țevii se așează pe generatoarea neutră a țevii îndoite;

- îndoirea prin cutare la cald și folosirea de curbe din segmenți sudați se face numai în cazuri speciale, când nu se pot folosi procedeele indicate anterior;
- îndoirea prin cutare la cald se face numai în cazul țevilor fără sudură și având diametrul minim de 100 mm
- curbele din segmente nu se utilizează
- țevile îndoite nu vor prezenta deformări ale secțiunii și subțieri ale peretelui peste 0.5 mm

Îmbinarea cu racord olandez se folosește când este necesară o demontare ușoară și rapidă a țevilor cu filet.

Racordul olandez se montează de asemenea lânga organele de închidere cu mufă sau după acestea, în sensul de scurgere al fluidului, dând posibilitatea înlocuirii ușoare a acestora în caz de defectare.

Îmbinarea țevilor de cupru

Modul de îmbinare a țevilor de cupru este prin lipire. Aceasta poate fi lipire moale sau lipire tare.

Îmbinările de țevi de cupru menționate mai sus se pot diviza în 2 grupe:

- îmbinări demontabile: cu mufă, cu niplu prin presare, prin bridă și cu legatură cu flanșă
- îmbinări nedemontabile: îmbinări lipite, sudate, cu inel sfărâmabil și cu fitinguri prin presare.

Forme de livrare a țevilor din cupru:

Dimensiuni: Tratare

- în bare (5 m) 12 – 28 mm semidur R 250
- în bare (5 m) 6 – 133 mm dur R 290

Modele de fitinguri din cupru:



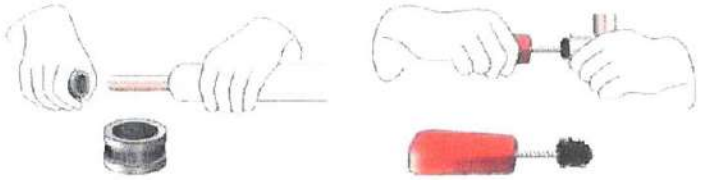
Presiune de lucru pentru fitingurile din cupru și bronz cu îmbinare prin lipire conform EN 1254-1:

Temperat. de lucru	Presiunea de lucru în bari pentru tevi cu dimensiunile (mm)		
[°C]	6 - 28	35 - 54	64 – 108
30	25	25	16
65	25	16	16
110	16	10	10

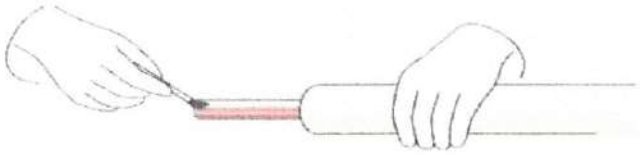
Metode de lipire pentru racordarea fitingurilor

- Lipirea moale

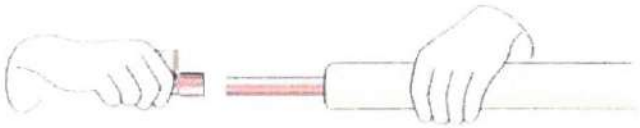
1 Se debavurează țeava și se curăță interiorul



2 Se aplică pasta



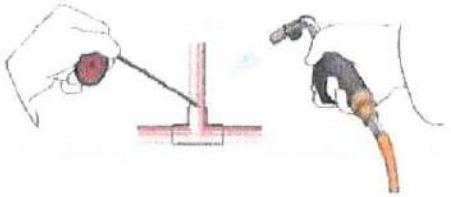
3. Se introduce teava in fitinq



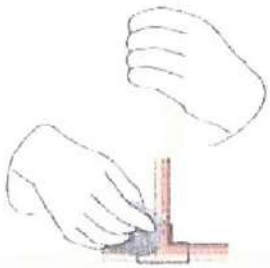
4. Fitingul și țeava se încălzesc cu o flacăra



5. Aliajul de lipire trebuie sa se flacara



6. Se curata



Aliaje lipirea

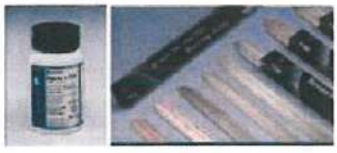
-S-Sn97Cu3
-S-Sn97Ag3

•Lipirea tare

Aliaje pentru lipirea tare:

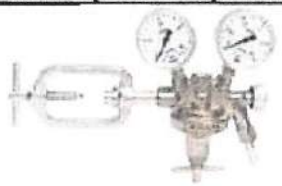
Aliaje conform EN 1044 (DIN 8513)	Cu*	Ag*	Zn*	Sn*	P*	Temp. topire (°C)
CP 203 (L-CuP6)	Rest	-	-	-	5,9 – 6,5	710 – 890
CP 105 (L-Ag2P)	Rest	1,5 – 2,5	-	-	5,9 – 6,7	645 – 825
AG 106 (L-Ag34Sn)	35- 37	33 – 35	Rest	2,5 – 3,5	-	630 – 730
AG 104 (L-Ag45Sn)	26 – 28	44 – 46	Rest	2,5 – 3,5	-	640 – 680
AG 203 (L-Ag44)	29 - 31	43 - 45	Rest	-	-	675 - 735

- CP 203 (L-CuP6)
- CP 105 (L-Ag2P)
- AG 106 (L-Ag34Sn)
- AG 104 (L-Ag45Sn)
- AG 203 (L-Ag44)
- pasta decapanta FH 10 (F-SH1)



Echipamente auxiliare pentru lipirea tare:







Reductor presiune acetilena





Reductor presiune oxigen

4.2.3. Montarea conductelor

Conductele vor fi montate după ce, în prealabil, s-a făcut trasarea lor. La trasare se vor respecta cu strictețe pantele prevăzute în proiect, astfel încât să fie asigurată aerisirea și golirea completă a conductelor.

La trecerea prin pereți conductele de tur și retur, se montează în tuburi de protecţie (manșoane). Îmbinarea și montarea conductelor de tur și retur, se face conform prevederilor în vigoare.

La racordarea țevilor cu diametre diferite se va asigura:

- continuitatea generatoarei superioare a conductelor pozate pe orizontală prin care circulă apa.
- coaxialitatea conductelor verticale pentru orice agent termic.

Schimbările de direcție ale fasciculelor de conducte montate în același plan, curbele se vor executa:

- cu aceeași rază de curbură (corespunzătoare țevii cu diametrul cel mai mare) în cazul când schimbarea de direcție se face într-un plan perpendicular pe planul în care se găsește fasciculul de țevi.
- țevile sudate longitudinal se vor poza cu sudura orizontală spre elementele de construcție.

Valori aproximative ale distanței între punctele de fixare ale conductelor de cupru sunt date în tabelul următor în funcție de diametrul exterior al conductelor:

Diametrul exterior de [mm]	12	15	18	22	28	35	42	54
Distanta de fixare [m]	1.25	1.25	1.5	2.0	2.25	2.75	3.0	3.5

4.2.4. Montarea corpurilor de încălzire și a accesoriilor

Fixarea corpurilor de încălzire pe elemente de construcţii se face indirect, prin intermediul consolelor sau a altor dispozitive de susținere.

Corpurile de încălzire folosite la încălzirea încăperilor sunt în funcție de înălțimea parapetului ferestrei și condițiile impuse de arhitect.

Distanțele de amplasare a corpurilor de încălzire sunt conform I.13 și fișei tehnice a radiatorului.

Toate armăturile se montează în poziția închis.

Supapa de siguranță se reglează corespunzător presiunii de asigurare prescrisă.

Succesiunea operațiilor pentru montarea unei armături cu flanșe pe conductă este următoarea:

- se controlează ca flanșele să nu aibă fisuri, porozitați și suprafețele să fie plane;
- se apropie flanșele, asigurându-se ca flanșele conductelor să fie paralele cu cele ale armăturii și se potrivesc găurile astfel încât să coincidă;
- se introduc garniturile și șuruburile, întâi șuruburile din axa orizontală a flanșei apoi cele de deasupra axei;
- se strâng șuruburile.

Montarea robinetelor cu ventil se face astfel încât agentul termic să intre sub ventil circulând în sensul indicat de o sageată marcată prin turnare pe corpul robinetului. Dacă robinetul este montat pe un traseu în care nu se pot face multe manevre la conducte, lânga robinet se plasează o îmbinare demontabilă (racord olandez sau mufa stânga-dreapta).

În funcție de poziția de montaj, robinetele se pot monta cu roata de manevră în sus sau lateral. După montaj se execută cîteva manevre de închidere a robinetului, dacă începe să se scurgă agent termic pe lângă axul roții de manevră, se reface presetupa și se strânge până dispare scurgerea.

5. Verificarea instalației de încălzire-climatizare

Instalațiile de încălzire se vor supune următoarelor probe:

- proba la rece
- proba la cald
- proba de eficacitate

Se instituie ca fază determinantă efectuarea probelor de presiune a conductelor în funcție de materialele din care sunt executate sau de fluidele transportate și care intră în competenta de control a Inspecției de Stat pentru Calitatea Construcțiilor. Inspecția teritorială pentru calitatea construcțiilor va autoriza continuarea lucrărilor numai după efectuarea probei de presiune și întocmirea documentelor respective.

La această fază vor fi efectuate toate verificările necesare de către proiectant și beneficiar în special în ceea ce privește presiunile și durata probelor.

5.1 Proba la rece

Proba de presiune la rece are drept scop verificarea hidraulică la temperatura apei a rezistenței și etanșeității elementelor instalației.

Proba de presiune la rece se poate executa pe părți din instalație sau pe toată instalația, aceasta din urmă rămânând obligatorie în cazul în care s-au executat probe pe instalație.

Probele la rece pe părți din instalație sau pe întreaga instalație se vor executa și prezenta reprezentantului Inspecției de Stat pentru Calitatea Construcțiilor.

Proba la rece se execută înainte de finisarea elementelor instalației, de închiderea lor în canale nevizitabile, de înglobarea lor în elemente de construcții, de finisare a acestora.

Proba se va executa în perioadele de timp cu temperaturi mai mari de +5°C.

În vederea executării probei la rece, se va asigura deschiderea completă a armăturilor de închidere și reglaj, verificarea punctelor de racordare a instalației la conducta de apă potabilă și la pompa de presiune.

Înainte de proba de presiune la rece instalația va fi spălată cu apă potabilă.

Spălarea instalației cuprinde racordarea conductei de ducere la conducta de apă potabilă, umplerea instalației, racordarea conductei de întoarcere la jgheabul de golire la canalizare și menținerea instalației sub jet continuu până când în apa golita din instalație nu se mai observă impurități (nămol, nisip). Operația se repetă cu schimbarea sensului de circulație a apei. Golirea se face cu viteza mare de scurgere a apei prin deschiderea completă a ambelor organe de închidere de pe racordul instalației.

Presiunea de probă se va determina funcție de presiunea maximă de regim și de presiunea de execuție a instalației.

Verificarea comportării instalației la proba la rece poate fi începută imediat după punerea ei sub presiune prin controlul rezistenței și etanșeității tuturor îmbinărilor.

La îmbinările sudate controlul se face prin ciocănire, iar la restul îmbinărilor prin examinarea cu ochiul liber. Măsurarea presiunii la probă va începe după cel puțin 5 ore de la punerea instalației sub presiune și se va face cu un manometru înregistrator sau cu un manometru indicator cu clasa de precizie, prin citiri la intervale de 1 minut timp de 3 ore.

Rezultatele probei la rece se vor considera corespunzătoare dacă pe toată durata probei, manometrul nu a indicat variații de presiune și dacă la instalație nu se constată fisuri, crăpături sau scurgeri de apă la îmbinări și presgarnituri.

În cazul constatării unor scăderi de presiune sau a defecțiunilor enumerate mai sus se va proceda la remedierea acestora și se va repeta proba.

După efectuarea probei, golirea de apă este obligatorie. Presiunea maximă de regim va fi de 5 bar, presiunea maximă de probă 6 bar.

5.2 Proba la cald

Proba la cald are drept scop, verificarea etanșeității și modului de comportare a elementelor instalației la dilatare și contractare a circulației agentului încălzitor. Proba la cald se va executa la toate instalațiile de încălzire, indiferent de agentul încălzitor utilizat pe întreaga instalație sau pe părți de instalație care pot fi puse în funcțiune separat.

Proba la cald se va efectua în prezența conducerii tehnice a șantierului și a delegatului beneficiarului, rezultatele consemnându-se într-un proces verbal.

Proba la cald va fi efectuată înaintea finisării (vopsirii, izolației), mascării sau închiderii elementelor instalațiilor în canale nevizitabile, dar numai după închiderea completă a clădirii sau a probei la rece.

Pentru efectuarea probei la cald, instalațiile interioare vor fi alimentate de preferința cu agent încălzitor de la sursa definitiva. În cazul în care aceasta nu a fost pusă în funcțiune, alimentarea se va face de la o sursă provizorie.

Sursa de căldură va asigura debitul, presiunea și temperatura agentului încălzitor potrivit prevederilor proiectului instalației menționate în memoriu și breviarul de calcul.

Se va folosi în mod obligatoriu apa dedurizată.

O dată cu proba la cald se va efectua și reglajul instalației.

Robinetele cu dublu reglaj de la corpurile de încălzire vor fi poziționate la treptele de reglaj primar prevăzute în proiect, reglajul secundar fiind închis la maximum.

La instalațiile cu apă se va controla debitul la conducta de racordare a instalației la rețeaua exterioara cu ajutorul dispozitivelor montate în acest scop în proiect (contoare de căldură, debitmetre, diafragme) efectuând-se reglajul corespunzător.

Proba la cald comporta următoarele:

- după ce apa a atins în instalație nivelul corect, se ridică temperatura la 50°C și se menține.
- după 2 ore de funcționare se va face un control strict la toate corpurile de încălzire constatând gradul de încălzire la partea superioara și partea inferioara a acestora.
- Același control se va efectua și la conducte în special la coloane.

Lipsa de uniformitate a încălzirii se va corecta prin robinetele cu dublu reglaj amplasate pe fiecare corp de încălzire.

Se va verifica dacă se poate face o bună aerisire a instalației.

La răcirea instalației se va examina din nou toată instalația spre a se controla din nou etanșeitatea.

După efectuarea probelor, instalația va fi golită, dacă până la intrarea în funcțiune există pericol de îngheț.

5.3 Proba de eficacitate

Această probă se efectuează cu scopul de a se verifica dacă se asigură în diverse încăperi temperaturile prescrise care au fost avute în vedere la proiectare.

Proba de eficacitate se va face la toate instalațiile de încălzire prin măsurători efectuate în încăperile indicate de beneficiar. În cazul clădirilor civile, numărul acestor încăperi va fi de minimum 5 pentru fiecare clădire și cel puțin 5 din totalul încăperilor.

Proba de eficacitate se va face cu întreaga instalație în funcțiune, în condiții normale de exploatare, la temperaturi scăzute ale aerului exterior, cât mai apropiate situației nominale.

Pentru probă se încălzește clădirea cu cel puțin 3 zile înaintea probei, iar 48 de ore înaintea probei a agentului termic se reglează conform specificului de reglaj, în limita unor abateri de +2°C.

Pe timpul probei instalația trebuie să funcționeze continuu și toate ușile și ferestrele să fie închise.

Se citesc temperaturile interioare din încăperi cu ajutorul unor termometre montate la 75cm de la pardoseală și cel mult 2m de la peretele exterior cel mai dezavantajos dar în afara zonei de radiație directă a corpului de încălzire (în încăperi de locuit).

În încăperi cu altă destinație măsurarea se face în punctele în care amplasarea mobilierului sau a utilajului determină prezența curentă a oamenilor, chiar dacă distanța de măsurare față de peretele exterior rezultă mai mică de 1m înălțimea de măsurare fiind maximum 1m.

Termometrele folosite la măsurarea temperaturii aerului din încăperi vor fi de tipul balon liber. În timpul efectuării măsurătorilor termometrele vor fi agățate de dispozitive care să asigure spațiul liber de jur împrejurul lor.

Încăperile în care se va măsura temperatura interioară vor fi :

- la parter încăperile de colț și cele alăturate intrărilor neîncălzite în mod obligatoriu, de asemenea alte camere după apreciere.
- la ultimul nivel încăperile de colț obligatoriu și alte încăperi după apreciere.
- la nivelele intermediare camerele dorite de comisie.

Rezultatele probei de eficacitate vor fi considerate satisfăcătoare dacă temperaturile aerului interior corespund celor prevăzute în proiect cu abateri de –1... 2°C în încăperi de producție și dacă viteza aerului din încăpere satisface prevederile Normativului Republican de Protecția Muncii.

Pentru măsurarea temperaturii vor fi folosite doar termometre având o sensibilitate de 1/10°C.

5.4 Reglajul și echilibrarea instalației

Reglajul va fi efectuat de firma care a furnizat vanele de echilibrare și se va folosi un soft special inclus în calculatorul de echilibrare.

Serviciul de echilibrare va cuprinde:

- Diagnosticarea funcționării instalației
- Măsurarea presiunilor diferențiale și a debitelor pentru fiecare vană de echilibrare
- Reglarea vanelor de echilibrare pentru debitele din proiect
- Efectuarea unui raport complet de echilibrare care va conține toate valorile măsurate, pozițiile de setare ale vanelor de echilibrare, precum și observații privitoare la funcționarea instalației.

5.5 Controlul calității în vederea recepției

Controlul calității lucrărilor se efectuează conform prevederilor normativului pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații aferente indicativ C.56-85 și a instrucțiunilor pentru verificarea și recepționarea lucrărilor ascunse la construcții și instalații.

Controlul execuției se efectuează în faze de execuție, rezultatele verificărilor fiind consemnate în procese verbale de lucrări ascunse.

Se verifică:

- livrarea materialelor cu certificat de calitate;
- manipularea, depozitarea și conservarea materialelor în condiții care să asigure păstrarea calității și integrității;
- protecția anticorozivă (grosime, continuitate, calitate);
- stratul termoizolator (grosime, continuitate, fixare, susținere);
- stratul de protecție a termoizolației (calitate, etanșeitate, grosime, fixare).

6. NORME DE PROTECȚIE A MUNCII, MĂSURI DE PROTECȚIE A MUNCII, norme și măsuri P.S.I.

Instrucțiuni de protecția muncii la montajul instalațiilor termice

6.1. Instrucțiuni de protecția muncii la montaj

Acest capitol prezintă măsurile de protecția muncii ce trebuie luate pe parcursul montajului în scopul asigurării condițiilor de siguranță pentru personalul de execuție.

6.1.1. Normative care trebuie respectate:

a. Legea protecției muncii nr. 90/2001 și Normele metodologice de aplicare.
b. Norme generale de protecția muncii, inclusiv anexele, ediția 2002.
c. Norme specifice de protecția muncii pentru producerea energiei termice.
d. Norme specifice de securitatea muncii pentru distribuția și utilizarea gazelor.
e. Norme generale de protecția muncii și igiena muncii în construcții.
f. Norme specifice de protecția muncii pentru lucrări la înălțime.
g. Norme specifice de securitatea muncii pentru sudarea și tăierea metalelor.
h. Norme de protecția muncii în activitatea de construcții - montaj.
i. Normativ I13- 2015 pentru proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală.
j. Prescripții tehnice pentru proiectarea, execuția, montarea, instalarea, repararea și verificarea cazanelor de abur de joasă presiune și a cazanelor de apă caldă.
k. Prescripții tehnice ISCIR C15 - 2003 pentru proiectarea, executarea, montarea, repararea, instalarea, exploatarea și verificarea conductelor de abur și apă fierbinte sub presiune.

6.1.2. Principalii factori de risc și măsuri de prevenire

În tabelul de mai jos sunt prezentați principalii factori de risc cu precizarea pericolelor și măsurile de prevenire a lor.

Tipul pericolului	Cauze	Efecte posibile	Activitatea	Măsuri de prevenire
Alunecare	suprafețe de lucru alunecoase	entorse luxații fracturi	circulație pe scări, platforme, schele	încălțăminte cu tălpi antiderapante, măsuri de protecție specifice
Rostogolire	stivuire necorespunzătoare a materialelor	Contuzii striviri fracturi	depozitare	depozitarea materialelor în spații amenajate corespunzător
Balans	manevrarea necorespunzătoare a mijloacelor de ridicat	contuzii striviri fracturi	ridicarea și transportarea materialelor	disciplina în muncă, instructaj de protecția muncii corespunzător
Lovituri de berbec sau vibrații	nerespectarea vitezei de încălzire a conductelor	ruperea conductelor	la pornirea instalației	manevre corecte, încălzire lentă a traseului, aerisirea și purjarea conductelor.
Cădere liberă	prindere necorespunzătoare a sarcinilor sau ruperi de cabluri	contuzii striviri fracturi	manipulări efectuate cu mijloace de ridicat	utilizarea mijloacelor de ridicat autorizate utilizarea de cabluri corespunzătoare prinderea corectă a sarcinii
Înțepări	lipsa echipamentului	răni, plăgi cu	sortarea	utilizarea echipamentului

	de protecție	tăieturi	manuală a materialelor	individual de protecția muncii
Electrocutări	atingerea directă sau indirectă a cablurilor sub tensiune	arsuri, electrocutări	motoare electrice, tablouri electrice, cabluri sub tensiune	legarea la pământ a utilajelor intervenții la instalații electrice numai de personal autorizat deconectare de la rețea

6.1.3. Măsuri de protecția muncii

Pentru asigurarea securității muncii antrepriza de montaj va lua măsuri în vederea instruirii personalului de lucru astfel încât să-și însușească și să respecte instrucțiunile de securitatea muncii specifice fiecărui loc de muncă.

Conducerea antreprizei va elabora măsuri de asigurare a securității și sănătății personalului care trebuie dotat cu echipament de lucru conform "Normativului individual de protecția muncii" aprobat de Ministerul Muncii și Protecției Sociale.

Recepționarea instalației și punerea în funcțiune este posibilă numai după ce se constată că s-au respectat prevederile proiectului și cele ale furnizorilor de utilaje.

Pe perioada realizării investiției, în activitatea de construcții - montaj se vor respecta normele specifice de securitatea muncii dintre care menționăm:

- personalul muncitor va executa numai lucrările încredințate de șeful de echipă sau maistru și numai acelea pentru care este calificat
- încărcarea, descărcarea, manipularea și așezarea materialelor se va face de personal specializat, dotat cu echipament de protecție corespunzător
- materialele se vor depozita pe sortimente, în stive sau stelaje, asigurate împotriva rostogolirii și mișcării necontrolate, fără a se sprijini de pereți, schele, utilaje
- personalul muncitor care lucrează la înălțime, pe schele și platforme va fi dotat cu echipament de lucru și protecție corespunzător, iar sculele vor fi păstrate în lădițe
- zonele de lucru vor fi bine luminate și ventilate
- nu se vor deplasa sarcini suspendate pe deasupra muncitorilor sau a oricăror persoane aflate în zonă
- este interzisă intrarea persoanelor străine în zona de lucru
- conducătorii locurilor de muncă vor urmări cu atenție menținerea disciplinei, a ordinii și a curățeniei la locul de muncă precum și menținerea liberă a căilor de acces
- prelucrarea țevilor prin tăiere și îndoire, precum și operațiile de pilire, găurire și sudură a țevilor se vor face cu dispozitive și utilaje în perfectă stare de funcționare
- operațiile de prelucrare a țevilor vor fi executate pe bancul de lucru, cu echipament de protecție adecvat
- montarea țevilor se va face pe suporturi dimensionate pentru a rezista la greutatea conductei umplută cu apă și acoperită cu izolație cât și la eforturile rezultate din dilatare
- în cazul montării țevilor în apropierea instalațiilor electrice se vor lua măsuri de întrerupere a alimentării cu energie electrică pe toată perioada montajului
- fiecare trusă de instalator trebuie să conțină un pachet de pansamente și dezinfectante pentru eventualele zgârieturi sau răni ușoare
- în timpul probelor ce se fac la conducte este interzisă staționarea personalului muncitor în apropierea conductelor

- în timpul confecționării și montării saltelelor de vată minerală personalul muncitor trebuie să folosească ochelari, mănuși și măști de protecție

- în locurile unde se confecționează sau se lucrează cu vată minerală se interzice depozitarea alimenatelor și luarea mesei

- se interzice circulația pe conducte.

Precizăm că aceste măsuri de protecție a muncii nu sunt limitative, ele vor fi completate de antrepriza de montaj.

6.2. Instrucțiuni P.S.I. la montaj

Măsuri P.S.I.

Se va avea în vedere ca în timpul montării instalațiilor să se mențină o curățenie deosebită a spațiului de lucru, eventualele resturi de materiale combustibile vor fi imediat îndepărtate pentru a preveni izbucnirea unor incendii.

Personalul care efectuează montajul are obligația să predea locul de muncă curat, inclusiv spațiile folosite pe parcursul lucrărilor pentru depozitarea diferitelor materiale.

Executantul are obligația să asigure securitatea spațiului de lucru împotriva incendiilor și să doteze locurile de muncă cu mijloace de stins incendiul corespunzătoare normativelor în vigoare.

Personalul de execuție va fi instruit privind normele de pază contra incendiilor și măsurile ce trebuie luate în cazul izbucnirii unui incendiu.

La efectuarea probelor și recepționarea lucrărilor beneficiarul trebuie să verifice dacă toate măsurile de protecția muncii și de prevenire și stingerea incendiilor sunt în stare de funcționare.

La sudarea oxiacetilenică generatoarele de acetilenă transportabile se vor instala în aer liber, în afara încăperii în care se sudează, ferite de razele solare sau surse de foc deschise.

Arzătoarele de sudură se vor controla înainte de începerea și terminarea lucrului pentru ca robinetele de oxigen si de acetilenă să se închidă perfect.

La terminarea lucrului conducătorul compartimentului de lucru va verifica:

- oprirea tuturor mașinilor și utilajelor
- curățarea locului de muncă
- evacuarea deșeurilor
- scoaterea de sub tensiune a tuturor aparatelor electrice portabile racordate cu cabluri flexibile.

Periodic și după terminarea lucrului se va cerceta cu atenție dacă nu s-au creat focare de incendiu.

Personalul muncitor trebuie să fie informat asupra riscurilor în caz de incendiu la locul de muncă, să cunoască și să respecte normele specifice de prevenire și stingerea incendiilor.

Pe parcursul execuției lucrărilor de montaj întreprinderea executantă are responsabilitatea asigurării tuturor măsurilor de protecție contra incendiilor.

Instructajul tuturor muncitorilor din șantier.

Formarea unei echipe de pompieri civili cu instructajul executat conform normelor.

Echiparea șantierului cu mijloace de stingere a incendiului.

Asigurarea unui post telefon pentru anunțarea pompierilor militari în caz de incendiu.

7. Instrucțiuni de exploatare

Menținerea permanentă în stare de funcționare a instalațiilor de încălzire este determinată de unele reguli generale de care trebuie să se țină seama în timpul exploatării.

Personalul care va exploata și întreține această instalație trebuie să respecte unele reguli generale și anume:

- să cunoască instalația și să respecte limitele de temperatură indicate în proiect;
- să mențină în permanență corpurile de încălzire în stare perfectă de curățenie;
- să îndepărteze imediat toate scurgerile de agent termic care apar la dopuri, îmbinări demontabile sau armături;
- să înlocuiască aparatele și armăturile ce prezintă defecte de etanșeitate;
- să mențină protecția anticorozivă corespunzătoare a tuturor suprafețelor protejate prin revopsire periodică (cel mult 4 ani);
- să mențină în stare bună de funcționare toate aparatele și armăturile;
- să nu amplaseze mobilier sau alte elemente de obturare în fața aparatelor, armăturilor etc. care să blocheze accesul pentru verificare, curățare sau reparare;
- înainte de a începe perioada de încălzire să se efectueze o verificare generală a corpurilor de încălzire, a armăturilor și dispozitivelor montate pe conducte, să verifice dacă armăturile se inchid etanș;
- periodic să menevreze ușor armăturile de închidere și dezaerisire, chiar dacă nu este nevoie, pentru a evita blocarea acestora datorită depunerilor de piatră sau impurități;
- să verifice starea izolației termice, în special a conductelor montate în subsoluri, canale termice sau plafoane false.

Întocmit,
ing. Alecu Sebastian Narcis

SOCIETATEA COMERCIALA CUI VIA PRO IT CONSULTING SRL BOTOSANI - ROMANIA

CUCU V. COSTEL ROMÂNIA MDLPA NR. 11358 1007 10850 Is, It, Ie, INGINER DIPLOMAT VERIFICATOR PROIECTE

2010

VIA PRO IT CONSULTING

CAIET DE SARCINI
INSTALAȚII DE VENTILARE MECANICĂ

1. Prescripții privind proiectarea, executarea și recepția instalațiilor de ventilare mecanică

- Legea 10-95 - Legea privind calitatea în construcții M.O.
- HGR nr.392/1994 - Regulament privind Agrementul Tehnic pentru produse, procedee și echipamente noi în construcții M.O.
- I1 - Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor tehnico-sanitare și tehnologice din țevi de PVC neplastificate
- STAS 4369 - Instalații de încălzire, ventilare și conditionare a aerului. Terminologie
- STAS 6648/1 - Instalații de ventilare și climatizare. Calculul aporturilor de caldură din exterior. Prescripții fundamentale
- STAS 6648/2 - Instalații de ventilare și climatizare. Parametrii climatici exteriori
- STAS 9660 - Instalații de ventilare și climatizare. Canale de aer. Forme și dimensiuni
- STAS 10750 - Instalații de ventilare și climatizare. Rame cu jaluzele. Clasificare și tipizare
- STAS 12781 - Instalații de ventilare și climatizare. Determinarea puterii termice a bateriilor de răcire cu apa
- STAS 12795 - Instalații de ventilare și climatizare. Determinarea pierderilor de sarcină ale bateriilor de încălzire și de răcire
- STAS 9624-89 - Tabla subțire din oțel laminat la rece
- STAS 2028-80 - Tabla zincată
- STAS 7836/1,2-80 - Profil cornier cu aripi egale.
- STAS 8250-80 - Profil cornier cu aripi neegale.
- STAS 6156 Acustica în construcții. Protecția împotriva zgomotului în construcțiile civile și social-culturale. Limitele admisibile și parametri de izolare acustică
- STAS 6472/3Fizica construcțiilor. Termotehnica. Calculul termotehnic al elementelor de închidere al construcțiilor
- I 13-2015 Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală
- I 38-1981 Instrucțiuni pentru proiectarea sistemelor de recuperare a căldurii cu fluid intermediar în hale industriale
- O.G.60/1997 Ordonanța privind apărarea împotriva incendiilor
- M.O. nr.225/97
- NRPMNorme republicane de protecția muncii
- C 142 Instrucțiuni tehnice pentru executarea și recepționarea termoizolațiilor la elementele de instalații.Bul.constr.9/1985

CUCU V. COSTEL
ROMÂNIA
MDLPA
NR. 11358
10071
10850
INGINER DIPLOMAT
VERIFICATOR PROIECTE

- PE 927/E-35 Prescripții pentru calculul izolațiilor termice ale instalațiilor
- C 125 Normativ privind proiectarea și executarea măsurilor de izolare fonică și a tratamentelor acustice ale clădirilor. Bul.constr.3/1987
- I36-81 Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea automatizării instalațiilor din centrale și puncte termice. Bul.constr.12/1985
- P 118/99 - Norme tehnice de proiectare în realizarea construcțiilor privind protecția la acțiunea focului
- Ordinul nr. 775/22.07.98 al MI, Norme generale PSI
- Ordinul MLPAT nr. 1219/MC/94 si nr. 381/94 pentru aprobarea normelor generale PSI
- C300/94 - Normativul de prevenire a incendiilor pe durata executării lucrărilor de instalații și construcții aferente
- C 56/1985 - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalațiile aferente

A. Condiții tehnice generale

1. Măsuri de asigurare

Proiectul construcției este explicitat în descrierea arhitectului.

Descrierea generală de față este valabilă numai cu deciziile și convențiile stabilite de arhitect.

Observațiile preliminare și descrierile servesc ofertantului să dea lămuriri asupra standardului minim cerut părților esențiale ale obiectivului.

La baza descrierii generale stau:

- planurile întocmite de arhitect
- consultările avute cu beneficiarul
- consultările cu instituțiile de resort
- prevederile legilor în vigoare

Descrierea împreună cu planurile devine, pe lângă prevederile în vigoare, parte contractuală integrantă.

Antreprenorul este obligat, pe propria răspundere, să controleze dacă documentația este completă.

2. Observații tehnice suplimentare pentru aplicarea în teren a proiectului

Executantul este obligat ca, imediat după contractarea proiectului să se asigure la poziționarea pe verticală a canalelor și conductelor dacă corespund dispozițiilor în vigoare.

Măsurile de siguranță necesare trebuie luate de către executant împreună cu organele competente. Defecțiunile și daunele provocate intră în responsabilitatea executantului.

Dimensiunile și cotele proiectului trebuie controlate exact la fața locului. Adâncimea canalelor și conductelor la punctul de pornire, respectiv de racord trebuie constatată prin nivelment.

Toate formalitățile la organele competente privitoare la solicitarea de control și recepționare a obiectivului vor fi îndeplinite personal și din timp de către executant.

Înainte și de-a lungul perioadei de construcție, executantul are obligația de a clarifica, cu toate firmele care participă la execuția proiectului, aspectele tehnice și termenele de derulare a lucrărilor.

Activitatea de punere în concordanță și coordonarea cu toți cei implicați în realizarea proiectului trebuie inițiată și pusă în aplicare de către executant.

Blocarea și marcarea locurilor de muncă trebuie să se facă cu respectarea normelor și ordinii circulației rutiere. Toate măsurile de siguranță, inclusiv iluminatul, blocarea căilor de acces, instalarea de tăblițe indicatoare, precum și transbordarea și traversarea șoselelor trebuie realizate conform cerințelor instituțiilor de resort.

Fixarea traseelor conductelor trebuie efectuată de către conducerea șantierului. Celelalte repere vor fi fixate de către executantul însuși.

Reperul de nivelment va fi dat de către conducerea șantierului. Acesta este responsabil de respectarea cotelor și pantelor planificate.

Pentru încheierea la termen a lucrărilor, respectarea normelor în vigoare, pentru funcționalitatea lucrărilor, precum și pentru calitatea materialelor utilizate și a pieselor de montaj este responsabil antreprenorul.

In restul cazurilor, dacă în descriere nu există alte specificații, se vor respecta următoarele norme și prescripții tehnice în vigoare:

- Normativul I 5/2022
- Normativul I 13/2015
- Normativul I 9/2022

Obligațiile și directivele ce decurg din:

Norme și prescripții: C 16-84; I 1-78; P96-86; I22-84; C90-83; C107-82; C125-87; NP52-88; PE924/E-35; C4-77; C56-85; I25-72; 273/1994 (Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora).

La baza tuturor regulamentelor, dispozițiilor și deciziilor enumerate sau care intră în discuție va sta versiunea cea mai recentă a acestora.

3. Prestații prealabile ale beneficiarului privind aplicarea în teren a proiectului

Următoarele documente vor fi puse la dispoziția executantului:

- planurile incintei
- planul de ansamblu
- descrierea generală a obiectivului
- planuri proiect tehnic - Instalații de ventilare mecanică

4. Condiții de execuție

Documentele puse la dispoziție de beneficiar dau informații asupra stadiului de planificare al lucrării și se pot vedea în proiectul anexat.

Executantul este obligat să controleze documentele cu tot simțul responsabilității și să facă modificările necesare numai cu avizul beneficiarului şi al proiectantului.

Executantul are obligația de a întocmi schițe și desene de montaj, luând în considerare stadiul cel mai recent al proiectării construcției, materialele pe care le oferă și coordonarea detaliată (a cărei responsabilitate ii revine) cu ceilalți colaboratori sau firme implicate în procesul de construcție.

Schițele și desenele de montaj trebuie întocmite în 3 exemplare. Instalațiile trebuie evidențiate în planurile obiectivului și colorate.

Suplimentar regulamentelor de angajare și legilor care se referă la aceasta, executantul trebuie să preia toate documentele referitoare la execuție și să le ia în considerare în calculația sa.

Documentația aceasta trebuie să se întocmească în 3 exemplare.

Imediat după primirea comenzii, executantul trebuie să întocmească planuri de execuție (schițe și desene de montaj), să se consulte temeinic cu firmele implicate în realizarea construcției, să coordoneze procesul și să pună la dispoziție tuturor firmelor partenere toată documentația necesară funcționării ireproșabile a instalațiilor și amenajărilor obiectivului.

Beneficiarul și împuternicitul acestuia trebuie informați asupra acestor activități.

Executantul trebuie să pună permanent la dispoziția beneficiarului și a împuternicitului acestuia desenele valabile de montaj.

Modificările necesare trebuie efectuate și aduse imediat la cunoștință.

Abaterile de la plan sau comanda trebuie comunicate imediat în scris și din proprie inițiativă beneficiarului și împuternicitului acestuia. Aceasta privește atât planificarea cât și execuția.

Ofertantul atestă în mod expres prin propria semnatură atât luarea la cunoștință a documentelor și condițiilor tuturor livrărilor și prestațiilor stabilite, deciziilor și a celor corespunzătoare acestora, cât și recunoașterea lor.

B. Prevederi cu privire la execuția lucrărilor

Executarea instalațiilor de ventilare și climatizare se va face coordonat cu celelalte instalații. Această coordonare se va urmări pe întreg parcursul execuției, începând de la trasare avându-se în vedere următoarele:

- manipularea și așezarea pe poziție a pieselor voluminoase se va face prin spații libere în ziduri sau planșee, fără spargeri ale elementelor construite
- introducerea în timp oportun a dispozitivelor de prindere și fixare în elementele de construcție
- introducerea în centralele de ventilare sau climatizare a aparatelor și mașinilor care se montează pe postamente, fundații, console, platforme; se va face numai după executarea acestora și după întărirea betonului
- introducerea elementelor de ventilare-climatizare în încăperile în care urmează a fi instalate se va face cu puțin timp înainte de montaj, în scopul de a se reduce expunerea la deteriorările ce ar putea fi provocate de efectuarea altor lucrări în incinta respectivă
- execuția lucrărilor de instalații de ventilare și climatizare se va efectua respectând normele de tehnica securității muncii.

1. Materiale, agregate, aparate

Materialele, agregatele și aparatele utilizate la executarea instalațiilor vor avea caracteristicile și toleranțele prevăzute în standardele de stat sau în prescripțiile tehnice ale producătorilor interni sau externi și vor satisface condițiile tehnice cerute în proiect.

Ele vor trebui să fie însoțite de:

- Certificatul de calitate al furnizorului care să confirme realizarea de către produsul respectiv a caracteristicilor tehnice prevăzute
- Fișe tehnice de detaliu conținând caracteristicile produsului și durata de viață în exploatare, în care se menționează aceste caracteristici
- Instrucțiuni de montare, probare, întreținere și exploatare a produsului
- Certificatul de garanție indicând perioada de timp în care se asigură realizarea caracteristicilor
- Certificate de atestare a performanțelor materialelor, agregatelor și aparatelor emise de către instituții de specialitate abilitate în acest scop.

Elementele de instalații care fac obiectul instrucțiunilor ISCIR vor trebui să corespundă și prevederilor acestora, iar cele care sunt supuse condițiilor de omologare ale Biroului Roman de Metrologie Legală (BRML), să fie însoțite de certificatul de atestare.

Agregatele, aparatele și armăturile vor fi astfel alese încât să permită ca în ansamblul instalației să se efectueze probele la presiunile prevăzute.

Rețelele de conducte se execută folosind țevi din oțel, din materiale neferoase sau materiale plastice care să corespundă condițiilor mecanice, termice și de protecție anticorozivă a instalației.

Aceleași condiții se impun și pentru fitingurile de uz comun sau cele speciale pentru anumite părți ale instalației sau pentru un anumit tip de țeavă.

2. Verificarea materialelor

Înaintea punerii în operă, toate echipamentele se vor supune unui control vizual pentru a constata dacă nu au suferit degradări de natură să le afecteze starea tehnică și calitativă (deformări sau blocări la aparataje, starea filetelor, a flanșelor, funcționarea armăturilor.

Se vor remedia eventualele defecțiuni și se vor înlocui echipamentele care prin remediere nu pot fi aduse în stare corespunzătoare.

Se va verifica dacă recipientele sub presiune au fost supuse controlului ISCIR și dacă au placa de timbru și cartea tehnică respectivă.

La aparatele de măsură și control se va verifica existența sigiliului și a buletinului de verificare emis de organele de metrologie.

3. Transport, depozitare și manipulare

Transportul materialelor, echipamentelor și componentelor de instalații se va efectua mijloace adecvate mecanizate acoperite, asigurate contra deteriorărilor

datorate șocurilor, vibrațiilor, coroziunii și temperaturii, în concordanță cu indicațiile producătorilor.

Păstrarea echipamentelor de instalații se va face în magazii sau spații de depozitare organizate în acest scop, cu respectarea reglementărilor în vigoare privind prevenirea și stingerea incendiilor și în conformitate cu instrucțiunile furnizorului.

Echipamentele asupra cărora condițiile atmosferice nu au practic influența nefavorabilă pe durata depozitării se vor depozita în aer liber, pe platforme special amenajate în acest scop, cu respectarea normelor specifice de pază și tehnica securității muncii.

Materialele ce pot fi deteriorate de intemperii sau de acțiunea directă a soarelui se depozitează în magazii închise.

Foile de tablă se vor așeza orizontal pe grinzi de lemn în magazii sau șoproane. Se interzice așezarea foilor de tablă direct pe pamânt.

Manipularea materialelor se va face cu respectarea normelor de tehnica securității muncii și în așa fel încât să nu se deterioreze. Se va da o atenție deosebită materialelor casante sau ușor deformabile.

4. Montarea canalelor de ventilare

Îmbinările longitudinale ale tablelor din oţel sau aluminiu pentru confecţionarea tronsoanelor drepte sau a pieselor speciale se vor realiza în următoarele moduri:

- prin falţuri, pentru tablele din oţel negre şi zincate cu grosimi până la 1,2mm inclusiv;
- prin sudură cu flacără fără material de adaos, pentru table negre cu grosimi de 1,5mm sau mai mari;
- prin nituire, pentru table zincate ale căror grosimi nu permit îmbinarea prin falţ, precum şi pentru table din oţel inoxidabil sau pentru table din aluminiu.

Falţurile longitudinale pentru asamblarea foilor de tablă se execută după cum urmează:

a) pentru canale cu latura (diametrul) sub 1m:

- falţuri duble, pentru grosimi ale tablelor până la 0,8mm inclusiv;
- falţuri simple, pentru grosimi de 1mm şi mai mari;
- falţuri de colţ, pentru grosimi până la 0,8mm inclusiv, la încheierea conductelor cu secţiune rectangulară;

b) pentru canale cu latura (diametrul) mai mare de 1m:

- falţuri combinate constând din falţuri duble sau simple întărite cu nituri sau cu sudură; în cazul sudurii prin puncte, acestea se vor dispune alternat pe două şiruri, pasul dintre două puncte consecutive ale aceluiaşi şir fiind 10mm, iar distanţa dintre şiruri de 7mm;
- falţuri de colţ, pentru grosimi până la 0,8mm inclusiv, la încheierea conductelor cu secţiune rectangulară având latura mare pâna la 1250mm.

Falţurile duble sau simple vor fi bine etanşate, presate uniform şi fără ondulaţii. Pentru a se asigura o suprafaţă interioară netedă, falţurile vor fi presate numai către exterior.

Pentru executarea falţurilor simple, la croirea tablelor se vor lăsa margini cu lăţimi de 17mm pe o latură şi 8mm pe cealaltă latură. Pentru falţurile duble, aceste lăţimi vor fi de 28mm şi respectiv 15mm.

Canalele circulare se pot realiza şi cu falţ în spirală (tip spiromatic).

Îmbinările longitudinale prin sudură cu flacără se vor realiza prin îndoirea în plan perpendicular a muchiilor foilor de tablă care se asamblează, pe o înălţime egala cu de 3 ori grosimea tablelor şi prin topirea muchiilor de sudură astfel îndoite, fără material de adaos. Lăţimea cordonului de sudură realizat în aceste condiţii nu va depaşi de două ori grosimea tablelor asamblate.

Lungimea tronsoanelor drepte se vor stabili după caz în funcţie de dimensiunile foilor de tablă, de condiţiile de transport şi de montaj, urmărindu-se realizarea unor tronsoane cu lungime maximă posibilă.

Toleranţe admise la executarea canalelor faţă de dimensiunile nominale sunt indicate în tablul următor:

Diametrul sau latura mare a canalului (dimensiuni nominale) (mm)	Abaterea maximă admisibilă în mm			
	Canale din tablă	Canale din zidărie de cărămidă sau beton	Canale dn plăci de materiale plastice	Canale din plăci de fibre minerale
100 - 250	2	5	3	4
280 - 500	3	6	4	5
500 - 1000	5	8	6	7
1120 - 1400	8	12	10	-
1600 - 2000	10	15	12	-

Notă: Pentru canalele de ventilare din alte materiale decât cele specificate în tabel, toleranţele admise se vor stabili asimilând materialele agrementate cu cele din tabel.

Legăturile între hote şi tubulatura de evacuare se vor face cu racorduri flexibile, izolate, rezistente la temperatura de 120°C.

Canalele de aer orizontale nu vor avea săgeți sau devieri mai mari de 2-3 mm pe 1 m înălțime.

Clapetele de reglare vor fi de o construcție robustă, silențioasă, de formă dreptunghiulară sau circulară.

Înainte de racordarea instalației de ventilație la agregatele de climatizare se va verifica și certifica starea de curățenie a canalelor de aer, calitatea execuției canalelor de aer și a izolației acestora și etanșeitatea canalelor.

Pentru verificarea etanșeității canalelor se va introduce în canalul de aer o sursă luminoasă și se va verifica într-o perioadă întunecată.

De asemenea se face probarea instalației cu proba cu gaz trasor.

Antreprenorul va realiza punerea în funcțiune, pornirea, reglarea și verificarea asigurării parametrilor funcționali, pregătirea personalului de exploatare conform normativ I5.

La măsurarea și recepția instalațiilor de climatizare și ventilare se vor respecta prevederile SR EN 12599, respectiv SR EN 15240 (linii directoare de inspectare a instalațiilor de climatizare).

Se vor verifica performanțele mecanice ale centralelor de ventilație conform EN 1886.

Procedurile de curățire a tubulaturilor de ventilație vor respecta condițiile impuse de EN 15780, respectiv metodele de curățire uscată (prin vacumare, prin suflarea cu aer comprimat, curățire cu sisteme de perii) respectiv curățire umedă (degresare, curățire chimică, dezinfectare).

Procedurile de curățire a tubulaturilor de ventilație se vor desfășura după următorul protocol:

Activitate	Scop	Metode
1 Curățirea bateriilor de aer	Un debit mai mare de aer prin baterii	1 Prin periaj și vacumare uscată 2 Aplicare de detergenți-dezinfectanți 3 Periaj 4 Spălare cu jet de apă
2 Curățirea tăvilor de condens	Îndepărtarea posibililor germeni și microbi	1 Prin periaj și vacumare uscată 2 Aplicare de detergeți-dezinfectanți 3 Periaj 4 Spălare cu jet de apă
3 Curățirea ventilatoarelor	Un debit mai mare de aer vehiculat și îndepărtarea murdăriilor de pe canalele de aer	1 Prin periaj și vacumare uscată 2 Aplicare de detergenți 3 Periaj
4 Curățirea panourilor	Evitarea pătrunderilor de particule în tubulatură	1 Prin periaj și vacumare uscată 2 Aplicare de detergenți-dezinfectanți 3 Periaj 4 Suflare cu aer sub presiune

5 Tratament anticoroziv	Evitarea apariției ruginei	1 Periaj manual 2 Periaj mecanic 3 Indepărtarea oxizilor prin vacumare 4 Aplicarea de substanțe anticorozive
6 Dezinfecția	Îndepărtarea agenților patogeni	1 Aplicarea de dezinfectați de tip Spray 2 Mentineți pentru o perioadă instalația oprită.

Sistemul de tratare si distribuție a aerului vor avea în componență :

1. Priza de aer proaspăt poziționată astfel încât să nu permită pătrunderea precipitațiilor și a corpurilor străine la viteze ale aerului cuprinse între 2,5-4 m/s.
2. Agregatul de climatizare a aerului compus din:
   - modul filtrare treapta I cu o eficiență de filtrare de minim 30 %
   - modul recuperator de caldură în plăci și sistem de evacuare a condensului
   - baterie de încălzire a aerului, dacă este cazul
   -baterie de răcire în detentă directă și sistem de evacuare a condensului, dacă este cazul
   - modul ventilator introducere
   - filtru evacuare aer viciat
   - amortizoare de zgomot
   - modul ventilator evacuare

5. Rigidizarea canalelor de ventilare

Tronsoanele drepte se vor rigidiza în funcţie de forma şi dimensiunile secţiunii, precum şi de presiunea aerului în canal. Rigidizarea se va realiza prin rame de rigidizare, nervuri realizate prin presare sau prin alte sisteme agrementate.

Ramele de rigidizare se montează pe perimetrul canalelor la exterior şi se fixează pe canale prin nituri.

La îmbinările transversale prin flanşe, acestea se consideră elemente de rigidizare.

Piesele speciale (curbe, piese cu schimbare de secţiune, ramificaţii etc.) nu se rigidizează.

6. Îmbinarea tronsoanelor şi a pieselor speciale

Îmbinările transversale (îmbinările pentru asamblarea cap la cap a tronsoanelor drepte şi a pieselor speciale) se pot realiza prin falţuri, eclise mobile, flanşe, manşoane de racord nituite sau prin alte tehnologii agrementate.

Îmbinările transversale prin falţuri sunt admise numai dacă se pot realiza prin mijloace mecanizate şi dacă asigură susţinerea tubulaturii de ventilare, astfel ca:
- la tubulatura orizontală între două îmbinări transversale consecutive să se găsească cel puţin un punct de reazem sau de suspendare.
- la tubulatura verticală, prin modul de montare, îmbinarea transversală să fie solicitată la sarcini admisibile.

Falţurile pentru îmbinările transversale vor fi executate simple, culcate, la orice grosime de tablă.

Îmbinările trasversale prin falţuri vor fi presate către exterior, astfel încât suprafaţa interioară a canalului să fie cât mai netedă.

Dacă aerul vehiculat în interiorul canalelor orizontale conţine vapori care se pot condensa, partea inferioară a îmbinării prin falţuri se va etanşa la exterior prin lipire cu aliaj de cositor, după cum urmează:
- la canalele circulare se va etanşa arcul de cerc de 90°;
- la canalele rectangulare se va etanşa falţul pe toată lungimea canalului plus 20mm pe fiecare din laturile verticale adiacente.

Îmbinările trasversale cu eclise mobile se pot aplica la tubulatura de ventilare executată din tablă neagră sau zincată, cu secţiune rectangulară având latura mare până la 600mm şi se vor executa în conformitate cu fişa tehnologică în vigoare.

Îmbinarea cu eclise mobile se recomandă la confecţionarea tubulaturii în ateliere cu dotare adecvată (maşini cu role pentru executarea falţurilor sau abkant).

Îmbinarea cu eclise mobile se poate utiliza pentru asamblarea tronsoanelor drepte şi pieselor speciale ale tuturor tipurilor de instalaţii de ventilare sau climatizare (introducerea de aer proaspăt, recirculare, evacuarea gazelor şi vaporilor, desprăfuire), în cazul în care particulele din aer au formă granulară.

Îmbinările cu eclise mobile nu se vor folosi în următoarele cazuri:
- la îmbinările expuse la solicitări mecanice (burdufuri la ventilatoare, racorduri la tuburi flexibile etc);
- la racordarea tubulaturii la maşini şi aparate de ventilare (baterii de încălzire, filtre, aparate de condiţionare, ventilatoare, organe de reglaj, sibare etc.) precum şi la utilaje tehnologice;
- la tubulaturile parcurse de aer cald cu temperatura mai mare de 70°C;
- în spaţii cu pericol de incendiu sau explozie.

Tubulaturile îmbinate cu falţuri sau eclise mobile vor avea din loc în loc şi îmbinări cu flanşe, pentru a se crea posibilităţi de demontare, în conformitate cu condiţiile de montaj sau cu cerinţele specificate ale instalaţiei.

Dimensiunile canalelor de ventilaţie se vor încadra în dimensiunile standard propuse de SR ISO 7807 -1995.

Grosimea pereţilor canalelor de aer pentru canale rectangulare vor fi :

Latura mare	Grosime
- până la 300 mm.	0,5 mm.
- între 300-500 mm.	0,8 mm.

- între 600-1000 mm. 1,0 mm.
- peste 1250 mm. 1,2 mm.

Raportul între laturile canalelor de aer vor fi maxim 1:3.

7. Montarea ventilatoarelor

Pentru grupurile sanitare care nu beneficiază de aerisire directă și bucătărie se prevede echiparea acestora cu ventilatoare axiale de perete (tip extractor), cu debit nominal de min. 100 mc/h, cu refulare în coloane de PVC cu secţiunea de Ø110mm.

Ventilatoarele sunt comandate de întrerupătorul instalației de iluminat și funcționează cu temporizare.

Înainte de începerea montării, se vor efectua următoarele verificări ale ventilatorului şi motorului electric de acţionare:

- corespondenţa dintre caracteristicile înscrise pe plăcuţele de identificare şi datele proiectului;
- controlul exterior general al stării echipamentului pentru a se identifica eventualele deteriorări produse în timpul transportului şi manipulărilor (deformări, slăbirea îmbinărilor cu şuruburi etc.);
- starea izolaţiei motoarelor electrice;
- existenţa dispozitivelor pentru întinderea curelelor, a dispozitivelor de protecţie şi a instalaţiei de legare la pământ, conform art. 21.83 şi 21.84, Normativ I5/2022.

Ventilatorul se va monta pe poziţe cu respectarea cotelor de amplasament indicate în proiect.

Înainte de fixarea definitivă pe poziţie, se va regla orizontalitatea aşezării ventilatorului şi motorului electric după cum urmează:

a) La ventilatoarele radiale cu rotorul ventilatorului calat direct pe axul motorului electric, orizontalitatea se va verifica cu nivela cu bulă de aer aşezată succesiv pe două direcţii perpendiculare pe rama inferioară; pe două direcţii perpendiculare pe flanşa gurii de refulare (în cazul în care refularea se face pe verticală); pe două direcţii perpendiculare pe latura orizontală superioară a carcasei (în cazul în care refularea se face pe orizontală); pe generatoarea superioară a motorului electric.

b) La ventilatoarele radiale cuplate direct prin cuplă elastică sau la cele cu transmisie prin curele trapezoidale, orizontalitatea se va verifica prin aşezarea nivelei cu bulă de aer pe generatoarele superioare ale axelor ventilatorului şi motorului electric.

c) La ventilatoarele axiale nivela cu bulă de aer se va aşeza pe generatoarea superioară a carcasei cilindrice în cazul montării cu axul orizontal şi pe două diametre perpendiculare, pentru verificarea orizontalităţii rotorului, în cazul montării cu axul vertical.

La ventilatoarele livrate fără motorul electric asamblat din fabrică, verificarea orizontalităţii va fi urmată de o operaţie de concentrare.

După asigurarea montării orizontale, se va verifica cu atenţie echilibrarea rotorului, prin imprimare, cu mâna, a unei mişcări uşoare de rotaţie. Se va considera ca rotorul este bine echilibrat dacă se învârte uşor, dacă nu loveşte sau nu freacă în părţile fixe ale maşinii şi dacă după 3-4 învărtiri succesive, rotorul se opreşte liber în poziţii diferite.

La ventilatoarele mari, cu carcasa compusă din două sau mai multe părţi, asamblarea se va efectua după operaţiunile de verificare specificate la art.24.50 ...24.54 Normativ I5/2022.

8. Etanşeitatea instalaţiilor de ventilare

Se vor lua măsurile necesare pentru limitarea pierderilor de aer prin neetanşeităţi (la îmbinările longitudinale, la îmbinările cap la cap ale elementelor de tubulatură, la imbinările dintre tubulatură şi aparate, pe perimetrul uşilor de acces la camerele de aer, la capacele de vizitare, la punctele de măsurare etc.)

Valorile maxime admise ale factorului de etanseitate, respectiv pierderea de aer sau aspiraţia de aer fals a canalelor de aer sunt indicate în tabelul de mai jos, în funcţie de procentul de piese speciale ale canalelor de ventilare.

Suprapresiunea/depresiunea de regim în interiorul canalelor de aer, în Pa	Factorul de etanşeitate, în $m^3/h\ m$, la un procent al pieselor speciale de:					
	0%	20%	40%	60%	80%	100%
200	2	2,7	3,1	3,95	4,5	5,2
400	3,4	4,25	5,2	6	6,7	7,3
600	4,5	5,6	6,6	7,3	8,4	9,2
800	5,6	6,8	8	9,2	9,9	10,8
1000	6,6	7,8	9,2	10,5	12	13,3
1400	8,3	9,7	12	14,5	17	18,5

Notă: Procentul pieselor componente se determină efectuându-se raportul între suprafaţa laterală a pieselor speciale şi suprafaţa totală a tubulaturii de ventilare.

Tubulaturile de distributie a aerului vor avea minim clasa C de etanseitate conform SR EN 12237-2004 ,respectiv SR EN 1507 -2006 .

9. PUNEREA ÎN FUNCŢIUNE ŞI DAREA ÎN EXPLOATARE A INSTALAŢIILOR DE VENTILARE ŞI CLIMATIZARE

După finalizarea lucrărilor de montaj, înainte de predarea către beneficiar, instalaţiile de ventilare vor fi supuse unui ansamblu de operaţii tehnice având drept scop verificarea instalaţiei executate în ceea ce priveşte corespondenţa cu prevederile proiectului, performanţele şi efectele scontate, precum şi crearea tuturor condiţiilor necesare unei funcţionări corecte.

Punerea în funcţiune şi darea în exploatare presupune operaţiile specificate a fi efectuate în ordinea de mai jos:

- lucrări pregătitoare;
- verificarea instalaţiei;
- punerea în funcţiune a instalaţiei;
- probarea elementelor din instalaţie;
- verificarea eficacităţii globale.

9.1 Lucrări pregătitoare

Lucrările pregătitoare constau din:

a) Cunoaşterea şi însuşirea proiectului;

b) Cunoaşterea modificărilor date de proiectant,pe parcursul execuţiei proiectului;

c) Examinarea atentă a instalaţiei realizate;

d) Stabilirea operaţiilor de verificare;

e) Procurarea aparatelor de măsură necesare operaţiilor de verficare;

f) Pregătirea fişelor de constatare.

9.2 Verificarea instalaţiei

Instalaţia de ventilare-climatizare va fi verificată privind:

- corespondenţa cu prevederile proiectului, cu reglementările tehnice în vigoare;
- corespondenţa dintre caracteristicile echipamentelor prevăzute în proiect şi a celor instalate;
- corespondenţa dintre geometria instalaţiei proiectate şi a celei realizate;
- calitatea execuţiei;
- funcţionarea elementelor componente;
- alimentarea cu energie electrică, agent frigorific etc.;
- condiţiile necesare pentru pornirea instalaţiei;

- condiţiile necesare în vederea asigurării unei durate de serviciu cât mai îndulungate, in special la instalaţiile sau elementele supuse la şocuri, deformări, coroziuni, eroziuni etc.;

- condiţiile necesare în vederea asigurării măsurilor de tehnica securităţii, indicate în proiect şi în NGPM;

- condiţiile necesare pentru prevenirea şi stingerea incendilor;

- nivelul de zgomot din încăperile ventilate sau climatizate.

Verificarea instalaţiei în detaliu va cuprinde:

- conductele de aer: materialul, construcţia pieselor speciale (coturi, ramificaţii,);

- capacele de vizitare şi curăţire: poziţia, dimensunile;

- ventilatoarele: amplasarea, fixarea, racordarea la tubulatură, poziţia de montaj, tipul constructiv, debitul, presiunea, turaţia, sensul, felul acţionării;

- motoarele electrice ale ventilatoarelor: poziţia, tipul, tensiunea, racordarea la reţea, fixarea, turaţia şi punerea la pământ;

Se va asigura starea de curăţenie, în interior sau exterior, a tuturor elementelor instalaţiei (conducte de aer, ventilatoare)

La verificarea calităţii execuţiei se va observa dacă:

- dimensiunile canalelor se încadrează în toleranţele prescrise;

- nu există deformări vizibile la pereţii canalelor de aer, suprafeţe concave sau convexe, falţuri neetanşate, neuniform presate sau cu ondulări;

- şuruburile sunt strânse suficient;

- garniturile de etanşare se încadrează în secţiunile interioare ale canalelor de aer.

Etanşeitatea sistemului de conducte se va verifica prin proba cu fum sau prin proba cu soluţie de apă şi săpun.

9.3 Punerea în funcţiune a instalaţiei

Punerea în funcţiune a instalaţiei de ventilare-climatizare comportă următoarele operaţii:

- pornirea în sarcină redusă;

- pornirea în sarcină normală;

- funcţionarea de probă.

Se va constata dacă în tubulatura de aer nu se produc suprapresiuni sau depresiuni excesive.

Se va constata:

- dacă rotorul ventilatorului se învâteşte în sensul corect;

- lipsa de vibraţii sau zgomote anormale la ventilator.

Funcţionarea de probă se va stabili de la caz la caz, de la câteva ore la câteva zile.

9.4 Reglarea instalaţiei

Toate instalaţiile de ventilare -climatizare se vor regla înainte de predarea către beneficiar, astfel încât:

- dispozitivele de reglare montate în ramificaţii şi în gurile de ventilare să asigure debitele de aer indicate în proiect.
- ventilatoarele să asigure debitele indicate în proiect;
- organele de reglare sa asigure alimentarea echipamentelor de ventilare-climatizare cu energie electrică, apă caldă, agent frigorific etc., la parametrii prevăzuţi în proiect (temperatură, presiune etc.).

9.5 Probarea instalaţiei

Înainte de predarea către beneficiar a instalaţiilor de ventilare, se vor verifica, prin măsurări, caractersticile tuturor aparatelor montate în instalaţie în poziţie normală de lucru, şi anume: ventilatoare, hote.

La ventilatoarele centrifugale, precum şi la cele axiale montate în canal, se va măsura debitul de aer furnizat, în situaţia racordării lor normale la instalaţie şi cu toate dispozitivele de reglare din instalaţie fixate în poziţia normală de funcţionare. între debitul de aer măsurat şi cel prevăzut în proiect se admite o diferenţă de ±5% ... ±10% din debitul prevăzut în proiect.

În cazul în care diferenţa dintre debitul de aer măsurat şi valoarea prevăzută în proiect este mai mare decât cea admisă la art. 26.15, Normativ I5/2022, se va adopta una din următoarele măsuri:

- modificarea turaţiei, în limitele admise de întreprinderea producătoare şi cu acordul scris al acesteia;
- modificarea rezistenţei aeraulice a instalaţiei, prin lucrări de corectare corespunzătoare;
- modificarea condiţiilor iniţiale ale proiectului, cu acordul comun al beneficiarului instalaţiei şi a proiectantului.

Ventilatoarele axiale de perete, precum şi ventilatoarele de acoperiş (fără tubulatură de aer), nu vor fi montate la poziţia de montaj. La recepţia instalaţiei se vor admite caracteristicile certificate de întreprinderea producătoare.

Datele rezultate din probele efectuate se vor înscrie în fişele de constatare.

9.6 Verificarea eficacităţii globale a instalaţiei

Eficacitatea globală a instalaţei de ventilare-climatizare se verifică spre a constata dacă instalaţia realizează gradul de igienă sau confort prevăzut în proiect.

Verificarea se efectuează cu întreaga instalaţie în funcţiune şi după ce clădirea a fost complet terminată.

Pentru ca verificarea să fie concludentă, în funcţie de felul instalaţiei, perioada de verificare va fi:

- perioada rece a anului cu temperaturi exterioare sub 0°C, în cazul instalaţiilor de ventilare şi încălzire cu aer cald;
- perioada caldă a anului cu temperaturi exterioare de peste 20°C pentru instalaţiile de climatizare.

Determinările se vor efectua în condiţiile unei desfăşurări normale a activităţii (grad de ocuparea a încăperilor de persoane).

Eficacitatea igienico-sanitară a instalaţiei se va stabili prin compararea determinărlor efectuate cu instalaţia în funcţiune şi instalaţia oprită.

În cazul în care instalaţia de ventilare-climatizare are mai multe regimuri de funcţionare, după anotimp sau după diferitele faze ale procesului tehnologic:

- se va verifica eficacitatea igienico-sanitară în regimul de funcţionare corespunzător anotimpului în care are loc recepţia;
- se va verifica eficacitatea igienico-sanitară în regimurile corespunzătoare fazei de exploatare care pot fi produse în timpul recepţiei.

La verificarea eficacităţii globale se vor avea în vedere şi prescripţiile art. 2.1 Normativ I5/2022, privind calitatea aerului exterior introdus în încăperile ventilate sau climatizate, precum şi cele cuprinse în "Instrucţiunile tehnice de proiectare pentru ventilarea sau încălzirea cu aer cald prin jeturi de aer orizontale" I.5/1, privind uniformitatea repartiţiei temperaturii aerului în spaţiile ventilate sau climatizate.

Verificarea calităţii lucrărilor sau dispozitivelor de izolare fonică se va face cu aparate de măsurare adecvate.

Rezultatele probelor de verificare a eficacităţii globale a instalaţiei se consideră satisfăcătoare dacă temperaturile, vitezele şi umiditățile relative ale aerului în zona de activitate se încadrează, în funcţie de destinaţia încăperii, în diagramele şi ecuaţiile de confort termic, normele igienico-sanitare sau NGPM.

Întocmit,
ing. Alecu Sebastian Narcis

2010

VIA PRO IT CONSULTING

NORME DE TEHNICĂ ȘI PROTECȚIE A MUNCII
INSTALAȚII TERMICE

DENUMIRE PROIECT: **ÎMBUNĂTĂȚIREA EFICIENȚEI ENERGETICE LICEUL TEHNOLOGIC NR. 1, CÂMPULUNG MOLDOVENESC , Municipiul Câmpulung Moldovenesc**

PROIECTANT GENERAL: **S.C. VIA PRO IT CONSULTING S.R.L.**

BENEFICIAR: **U.A.T. MUNICIPIUL CAMPULUNG MOLDOVENESC**

Nr. PROIECT: **39 / 2025**

FAZA: **P.Th.+D.E.**

Executarea, întreținerea și exploatarea instalațiilor termice se face numai de către personalul calificat și autorizat în instalații termice. Este interzis să se pună sub presiune instalații neverificate sau instalații provizorii.

Rețelele și obiectele instalației termice trebuie să fie verificate în special în ce privește starea racordurilor, astfel încât la punerea lor sub presiune să nu apară pericolul de inundații.

Armăturile de izolare trebuie să fie eficiente și să închidă etanș, permițând izolarea tronsoanelor defecte sau la care se lucrează. La executarea instalațiilor termice se vor respecta normele de tehnica securității și protecție a muncii cuprinse în normativele în vigoare.

Proiectul instalației termice a fost realizat astfel încât instalația termică proiectată să poată fi realizată în conformitate cu necesitățile beneficiarului și să respecte toate normativele privitoare la proiectarea, realizarea și exploatarea instalațiilor termice interioare în vigoare.

În proiectarea instalației termice s-au respectat norme de tehnica securității și protecție a muncii în vigoare.

Aceste norme se vor respecta atât în execuție cât și în exploatare.

Proiectul respectă normele de tehnică și securitate a muncii în vigoare și prescripțiile tehnice GP051/2000, I13/2015, I31/1999, PTA1/ 2010, PTC9/ 2010, PTA3/ 2010, P118-1999.

Orice modificare a documentației de proiectare a instalației termice și orice abatere de la documentație în execuția instalației termice se face numai cu avizul proiectantului. În caz contrar, proiectantul este absolvit de orice răspundere.

Lista normelor de tehnica securității și protecție a muncii nu este limitativă. La execuție și în exploatare executantul și personalul de exploatare are obligația să respecte toate măsurile de tehnica securității și protecția muncii pentru a evita orice accident sau îmbolnăvire și să folosească echipamentul de protecția muncii.

ȚUCU A. COSTEL ROMÂNIA DLPA Is, ... INGINER DIPLOMAT VERIFICATOR PROIECTE

Întocmit,
ing. Alecu Sebastian Narcis

SOCIETATEA COMERCIALĂ CUI 27399915 VIA PRO IT CONSULTING S.R.L. BOTOȘANI - ROMÂNIA

2010

VIA PRO IT CONSULTING

PROGRAM DE CONTROL AL CALITĂȚII LUCRĂRILOR(PCC)
INSTALAȚII TERMICE

DENUMIRE PROIECT: **ÎMBUNĂTĂȚIREA EFICIENȚEI ENERGETICE LICEUL TEHNOLOGIC NR. 1, CÂMPULUNG MOLDOVENESC , Municipiul Câmpulung Moldovenesc**

PROIECTANT GENERAL: **S.C. VIA PRO IT CONSULTING S.R.L.**

BENEFICIAR: **U.A.T. MUNICIPIUL CAMPULUNG MOLDOVENESC**

Nr. PROIECT: **39 / 2025**

FAZA: **P.Th.+D.E.**

În conformitate cu prevederile Legii nr.10/1995 - *"Legea privind calitatea în construcţii"* cu modificările şi completările ulterioare, C56-2002 – *„Normativ pentru verificarea calităţii şi recepţia lucrărilor de instalaţii aferente construcţiilor"*, HG 272/1994 -*„Regulamentul privind controlul de stat al calităţii în construcţii"*, HG Nr. 273/1994 –*„Regulamentul de recepţie a lucrărilor de construcţii şi instalaţii aferente acestora"*, a procedurii PCE01/2014 privind exercitarea controlului de stat al calităţii în construcţii prin controale la factorii implicaţi în procesul de execuţie, precum şi a normativelor şi reglementărilor tehnice în vigoare, se stabileşte prezentul plan pentru controlul calităţii lucrărilor:

Nr. crt.	Faza determinantă	Documentul scris care se încheie	Cine participă şi semnează	Nr. şi data documentului
1	Trasarea poziţiei corpurilor de încălzire şi a circuitelor de distribuţie ale instalaţiei interioare de încălzire	P.V.T.L.	B+E	
2	Verificarea corespondenţei cu prevederile proiectului, a caracteristicilor şi calităţii materialelor achiziţionate pentru punerea în lucrare	P.V.R.C.	B+E	
3	Montarea conductelor prevederi comune, conf. C56/2002, Caiet IV, Art. 3.1.1.	P.V.L.A.	B+E	
4	Montarea conductelor interioare, conf. C56/2002, Caiet IV, Art. 3.1.2.4.	P.V.L.A.	B+E	
5	Protecţia anticorozivă, conf. C56/2002, Caiet IV, Art. 3.1.2.7.	P.V.L.A.	B+E	
6	Montarea armăturilor, conf. C56/2002, Caiet IV, Art. 3.2	P.V.R.C.	B+E	
7	Montarea corpurilor de încălzire, conf. C56/2002, Caiet IV, art.3.3	P.V.R.C.	B+E	



9	Verificarea montării centralei termice şi a echipamentelor conf. C56/2002, Caiet IV, Art. 3.4.	P.V.R.C.	B+E	
10	Proba de presiune la rece, conf. C56/2002, Caiet IV, Art. 3.5.	P.V.R.C.	B+E+P	
11	Proba de presiune la cald, conf. C56/2002, Caiet IV, Art. 3.6.	P.V.R.C.	B+E+P	
12	Proba de eficacitate, conf. C56/2002, Caiet IV, Art. 3.7.	P.V.F.D.	B+E+P	
13	Efectuarea verificărilor şi a probelor centralei termice pentru autorizarea funcţionării acestora, în conformitate cu prevederile I.S.C.I.R.	P.V.	B+E + I.S.C.I. R	
14	Efectuarea recepţiei la terminarea lucrărilor şi respectiv a punerii în funcţiune a instalaţiilor termice interioare, Caiet Instalaţii IV, Art. 3.8	P.V.	B+E+P	

Notaţii: B – beneficiar, P – proiectant, E – executant

Abrevieri:

P.V.P.A. – proces verbal de predare a amplasamentului;
P.V.T.L. – proces verbal de trasare a lucrărilor;
P.V.L.A. – proces verbal de lucrări ascunse;
P.V.R.C. – proces verbal de recepţie calitativă;
P.V. – proces verbal.

NOTĂ:

- Acest program de control al calităţii lucrărilor nu este restrictiv. În şantier vor fi făcute toate verificările şi întocmite documentele solicitate de legislaţie, norme şi normative în vigoare pentru toate categoriile de lucrări, indiferent dacă au fost sau nu incluse în conţinutul acestui program. Documentele întocmite vor face referire explicit, conform legislatiei, normelor şi normativelor în vigoare, la verificarea făcută.

- Lucrările vor fi urmărite de personal calificat, astfel în acest scop investitorul va angaja un diriginte de şantier (B) şi pentru asistenţă tehnică va încheia un contract cu proiectantul de specialitate (P).

- Execuţia va fi încredinţată unei societăţi specializate în astfel de lucrări, vor fi respectate întocmai prevederile documentaţiei avizate şi vor fi utilizate numai materialele agrementate tehnic.

- Conform reglementărilor în vigoare, executantul are obligaţia de a anunţa cu cel puţin 3 zile înaintea controlului pe cei care trebuie să participe la realizarea controlului şi întocmirea actelor.

-Beneficiarul va lua toate măsurile pentru aducerea la îndeplinire a obligaţiilor ce-i revin conform Legii 10/1995.

- Un exemplar din prezentul program şi actele mai sus menţionate, precum şi proiectul se vor anexa la Cartea Tehnică a construcţiei.

BENEFICIAR, EXECUTANT, PROIECTANT,
S.C. VIA PRO IT CONSULTING S.R.L.

PROGRAM DE CONTROL AL CALITĂŢII LUCRĂRILOR PROIECTATE şi ÎN CURS DE

VIA PRO IT CONSULTING

EXECUȚIE – INSTALAȚII VENTILARE MECANICA
(conform Legii 10/95 și Normativ C56)

DENUMIRE PROIECT: **ÎMBUNĂTĂȚIREA EFICIENȚEI ENERGETICE LICEUL TEHNOLOGIC NR. 1, CÂMPULUNG MOLDOVENESC , Municipiul Câmpulung Moldovenesc**
PROIECTANT GENERAL: **S.C. VIA PRO IT CONSULTING S.R.L.**
BENEFICIAR: **U.A.T. MUNICIPIUL CAMPULUNG MOLDOVENESC**
Nr. PROIECT: **39 / 2025**
FAZA: **P.Th.+D.E.**

În conformitate cu Legea nr.10/1995 și cu normativele tehnice în vigoare se stabilesc de comun acord obligativitatea constructorului de a anunță proiectantul în cazul în care întâlnește situațiile specificate mai departe sau altele, diferite de cele specificate în proiect, precum și la următoarele faze, pentru încheierea de procese verbale.

Lucrari ce se controleaza, se verifica sau se receptioneaza calitativ si pentru care trebuie intocmite documente scrise	**Documentul scris care se incheie**	**Cine intocmeste si semneaza**	**Numarul si data actului incheiat**
1.	2.	3.	4.
Predarea amplasamentului	PV	C+B(DS)+P	
Trasarea în plan a canalelor de aer	PV	C+B(DS)	
Verificarea calității echipamentelor și materialelor utilizate	PV	C+B(DS)	
Montajul echipamentelor și materialelor	PVRC	C+B(DS)	
Controlul calității pozării, îmbinării și montării canalelor de aer	PVLA	C+B(DS)	
Verificarea instalației la etanșeitate, presiune și circulația fluidului prin proba la rece	PVRC	C+B(DS)	
Faza determinantă - Efectuarea probelor de rezistență la presiune și funcționarea instalației	PVFD	C+B(DS)+P+I	
Recepția la terminarea lucrărilor	PVPIF	C+B(DS)+P	
Urmărirea calității și functionării instalațiilor termice	PV	B(DS)	
Recepția finală	PVRF	C+B(DS)+P	

LEGENDA:
P.V. - Proces Verbal;
R.V. - Referat de verificare;
P.V.L.A. - Proces Verbal de Lucrari Ascunse;
P.V.R.C. - Proces Verbal de Recepție Calitativă;
P.V.F.D. - Proces Verbal de Faza Determinantă;

P.V.P.I.F. - Proces verbal de pundere in funcțiune;

P.V.R.F. - Proces verbal de recepție finală;

B. - Beneficiar;

D.S. - Diriginte de șantier;

C. - Constructor;

P. - Proiectant;

I. – ISC.

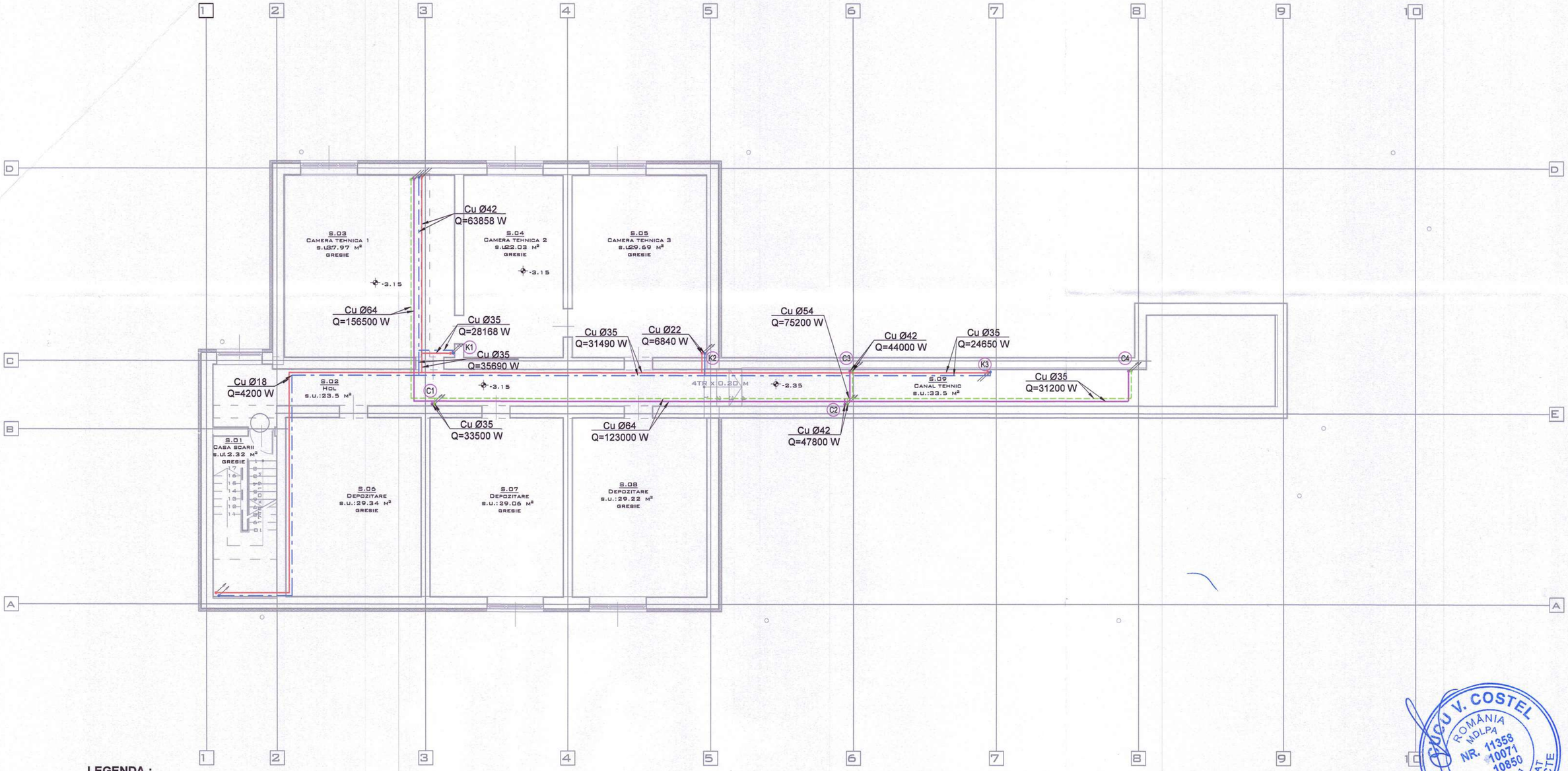
Conform reglementărilor I.S.C., executantul are obligația de a anunța cu cel puțin 10 zile înaintea fazei determinante, proiectantul care trebuie să participe la efectuarea controlului si intocmirea actelor de mai sus.

Un exemplar din prezentul program si din actele de mai sus se vor anexa la Cartea tehnică a construcției.

BENEFICIAR, EXECUTANT, PROIECTANT,
S.C. VIA PRO IT CONSULTING S.R.L.

SOCIETATEA CIVILA 27349915 VIA PRO IT CONSULTING S.R.L. BOTOSANI - ROMANIA

CUCU V. COSTEL ROMÂNIA MDLPA NR. 11358 10071 10850 Is, It, Ie INGINER DIPLOMAT VERIFICATOR PROIECTE



LEGENDA :

	CONDUCTA TUR AGENT TERMIC APA CALDA din Pe-X - RADIATOARE
	CONDUCTA RETUR AGENT TERMIC APA CALDA din Pe-X - RADIATOARE
	CONDUCTA TUR AGENT TERMIC APA CALDA / RACITA din Pe-X - VENTILOCONVECTOARE
	CONDUCTA RETUR AGENT TERMIC APA CALDA / RACITA din Pe-X - VENTILOCONVECTOARE
	CORP DE INCALZIRE TIP PANOU DIN ALUMINIU, ECHIPAT CU ROBINET CU CAP TERMOSTATIC DE TUR, ROBINET DE INCHIDERE PE RETUR DE 1/2" SI ROBINET DE AERISIRE DE 3/8"
VC..	VENTILOCONVECTOR CARCASAT DE PARDOSEALA,ECHIPAT CU ROBINET CU CAP TERMOSTATIC DE TUR, ROBINET DE INCHIDERE PE RETUR DE 1/2" SI ROBINET DE AERISIRE DE 3/8", CU 2 TEVI
P-01 18°C	COD INCAPERE TEMPERATURA INTERIOARA DE CALCUL
C1	COLOANA TUR / RETUR AGENT TERMIC APA CALDA - CIRCUIT RADIATOARE
K1	COLOANA TUR / RETUR AGENT TERMIC APA CALDA - CIRCUIT VENTILOCONVECTOARE
D-R1...	DISTRIBUITOR-COLECTOR PENTRU CIRCUIT RADIATOARE
D-VC1...	DISTRIBUITOR-COLECTOR PENTRU CIRCUIT VENTILOCONVECTOARE
PC	POMPA DE CALDURA CU Pi=45 kW, Pr=40 kW
CT	CENTRALA TERMICA PE GAZ IN CONDENSARE
VEI	VAS DE EXPANSIUNE INCALZIRE
AC	ACUMULATOR APA CALDA CU V=1500 L
B	BOILER CU 1 SERPENTINA CU V=400 L
VES	VAS DE EXPANSIUNE SANITAR
D-C	DISTRIBUITOR-COLECTOR IN CAMERA CENTRALEI
STD	STATIE DE DEDURIZARE DUPLEX, Q=2,8 MC/H
GI	GRILA INTRODUCERE AER PROASPAT IN CT
GE	GRILA EVACUARE AER VICIAT DIN CT

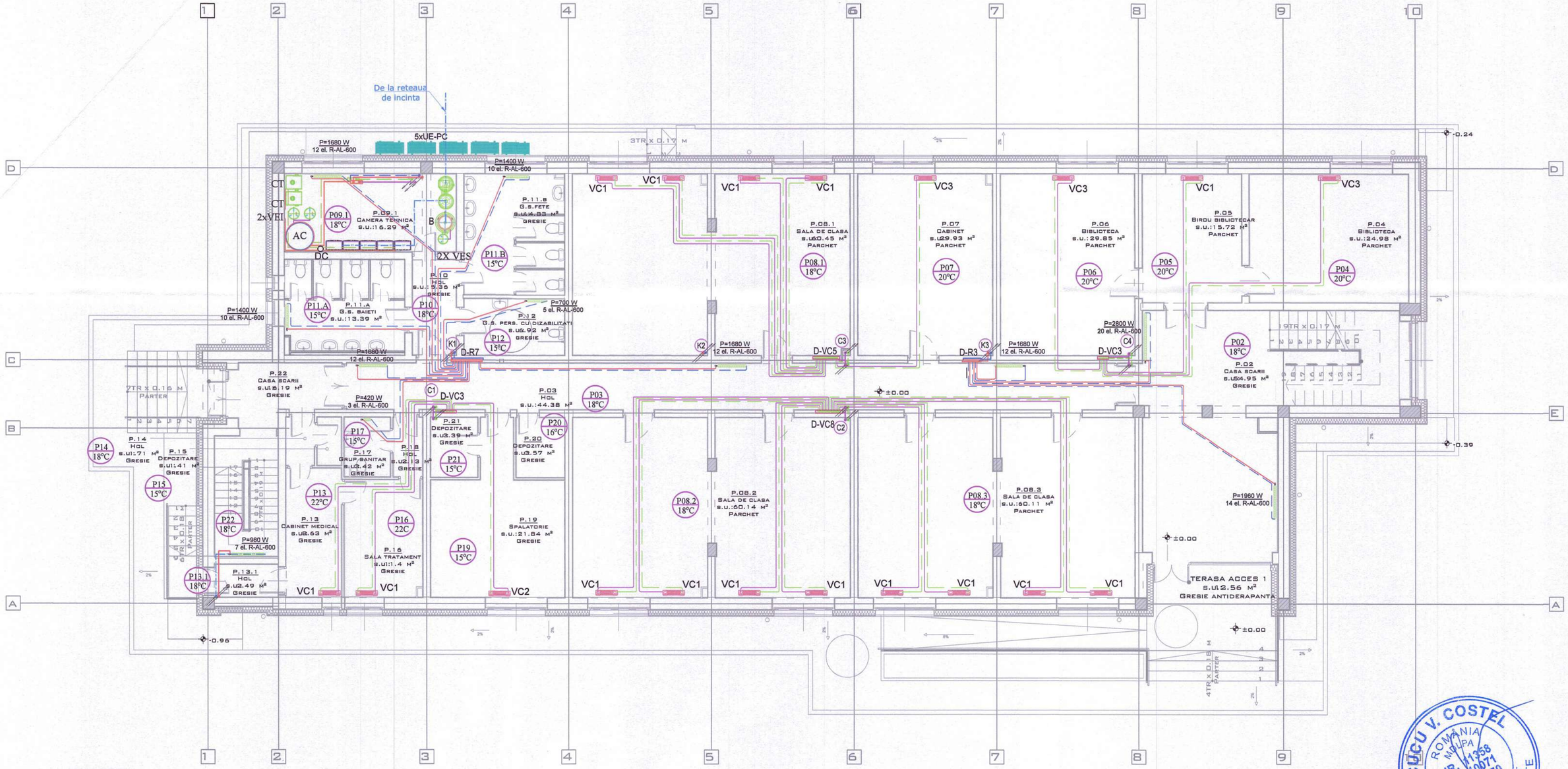
NOTA:
- CONDUCTELE MONTATE INGROPAT IN PARDOSEALA VOR GI INGLOBATE IN TEVI DE PROTECTIE
- CONDUCTELE DE LA DISTRIBUITORUL-COLECTOR LA RADIATOR VOR FI REALIZATE DIN POLIETILENA RETICULATA PE-X CU DIAMETRUL DE 17 MM
- CONDUCTELE DE LA DISTRIBUITORUL-COLECTOR LA VENTILOCONVECTOR VOR FI REALIZATE DIN POLIETILENA RETICULATA PE-X CU DIAMETRUL DE 20 MM

CURDUMAN GEORGIANA
Digitally signed by CURDUMAN GEORGIANA
Date: 2025.10.14 13:12:53 +03'00'

CATEGORIA DE IMPORTANTA: "C" CLASA DE IMPORTANTA: "III" GRADUL DE REZISTENTA LA FOC: "II"

VERIFICATOR EXPERT	NUME	SEMNATURA	CERINTA	REFERAT NR./EXPERTIZA NR./DATA	
	S.C. VIA PRO IT CONSULTING S.R.L. STR. PRIMAVERII, NR. 28, SC. B, ET.4, AP.18, BOTOSANI, JUDETUL BOTOSANI, C.U.I. 27399915; E-MAIL: VIAPROIT@GMAIL.COM TEL.: 0753/897.407			BENEFICIAR: MUNICIPIUL CAMPULUNG MOLDOVENESC DENUMIRE PROIECT: IMBUNATATIREA EFICIENTEI ENERGETICE LICEUL TEHNOLOGIC NR. 1, CAMPULUNG MOLDOVENESC	FAZA: P.TH + D.E.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	SCARA: 1:100	AMPLASAMENT: CALEA TRANSILVANIEI,NR. 55, JUD. SUCEAVA, MUN. CAMPULUNG MOLDOVENESC	NR. PROIECT: 30/2025
SEF PROIECT	ARH. GEORGIANA CURDUMAN				
PROIECTAT	ING. ALECU SEBASTIAN NARCIS		DATA: 2025	TITLUL PLANSEI: INSTALATII TERMICE PLAN SUBSOL - SITUATIE PROPUSA	NR. PLANSA IT.01
DESENAT	ING. ALECU SEBASTIAN NARCIS				REV. 0

A2 (420x594)



LEGENDA :

- CONDUCTA TUR AGENT TERMIC APA CALDA din Pe-X - RADIATOARE
- CONDUCTA RETUR AGENT TERMIC APA CALDA din Pe-X - RADIATOARE
- CONDUCTA TUR AGENT TERMIC APA CALDA / RACITA din Pe-X - VENTILOCONVECTOARE
- CONDUCTA RETUR AGENT TERMIC APA CALDA / RACITA din Pe-X - VENTILOCONVECTOARE
- CORP DE INCALZIRE TIP PANOU DIN ALUMINIU, ECHIPAT CU ROBINET CU CAP TERMOSTATIC DE TUR, ROBINET DE INCHIDERE PE RETUR DE 1/2" SI ROBINET DE AERISIRE DE 3/8"
- VC.. VENTILOCONVECTOR CARCASAT DE PARDOSEALA, ECHIPAT CU ROBINET CU CAP TERMOSTATIC DE TUR, ROBINET DE INCHIDERE PE RETUR DE 1/2" SI ROBINET DE AERISIRE DE 3/8", CU 2 TEVI
- P-01 / 18°C — COD INCAPERE / TEMPERATURA INTERIOARA DE CALCUL
- C1 — COLOANA TUR / RETUR AGENT TERMIC APA CALDA - CIRCUIT RADIATOARE
- K1 — COLOANA TUR / RETUR AGENT TERMIC APA CALDA - CIRCUIT VENTILOCONVECTOARE
- D-R1... — DISTRIBUITOR-COLECTOR PENTRU CIRCUIT RADIATOARE
- D-VC1... — DISTRIBUITOR-COLECTOR PENTRU CIRCUIT VENTILOCONVECTOARE
- PC — POMPA DE CALDURA CU Pi=45 kW, Pr=40 kW
- CT — CENTRALA TERMICA PE GAZ IN CONDENSARE
- VEI — VAS DE EXPANSIUNE INCALZIRE
- AC — ACUMULATOR APA CALDA CU V=1500 L
- B — BOILER CU 1 SERPENTINA CU V=400 L
- VES — VAS DE EXPANSIUNE SANITAR
- D-C — DISTRIBUITOR-COLECTOR IN CAMERA CENTRALEI
- STD — STATIE DE DEDURIZARE DUPLEX, Q=2,8 MC/H
- GI — GRILA INTRODUCERE AER PROASPAT IN CT
- GE — GRILA EVACUARE AER VICIAT DIN CT

NOTA:

- CONDUCTELE MONTATE INGROPAT IN PARDOSEALA VOR GI INGLOBATE IN TEVI DE PROTECTIE
- CONDUCTELE DE LA DISTRIBUITORUL-COLECTOR LA RADIATOR VOR FI REALIZATE DIN POLIETILENA RETICULATA PE-X CU DIAMETRUL DE 17 MM
- CONDUCTELE DE LA DISTRIBUITORUL-COLECTOR LA VENTILOCONVECTOR VOR FI REALIZATE DIN POLIETILENA RETICULATA PE-X CU DIAMETRUL DE 20 MM

CURDUMAN GEORGIANA

Digitally signed by CURDUMAN GEORGIANA
Date: 2025.10.14 13:16:04 +03'00'

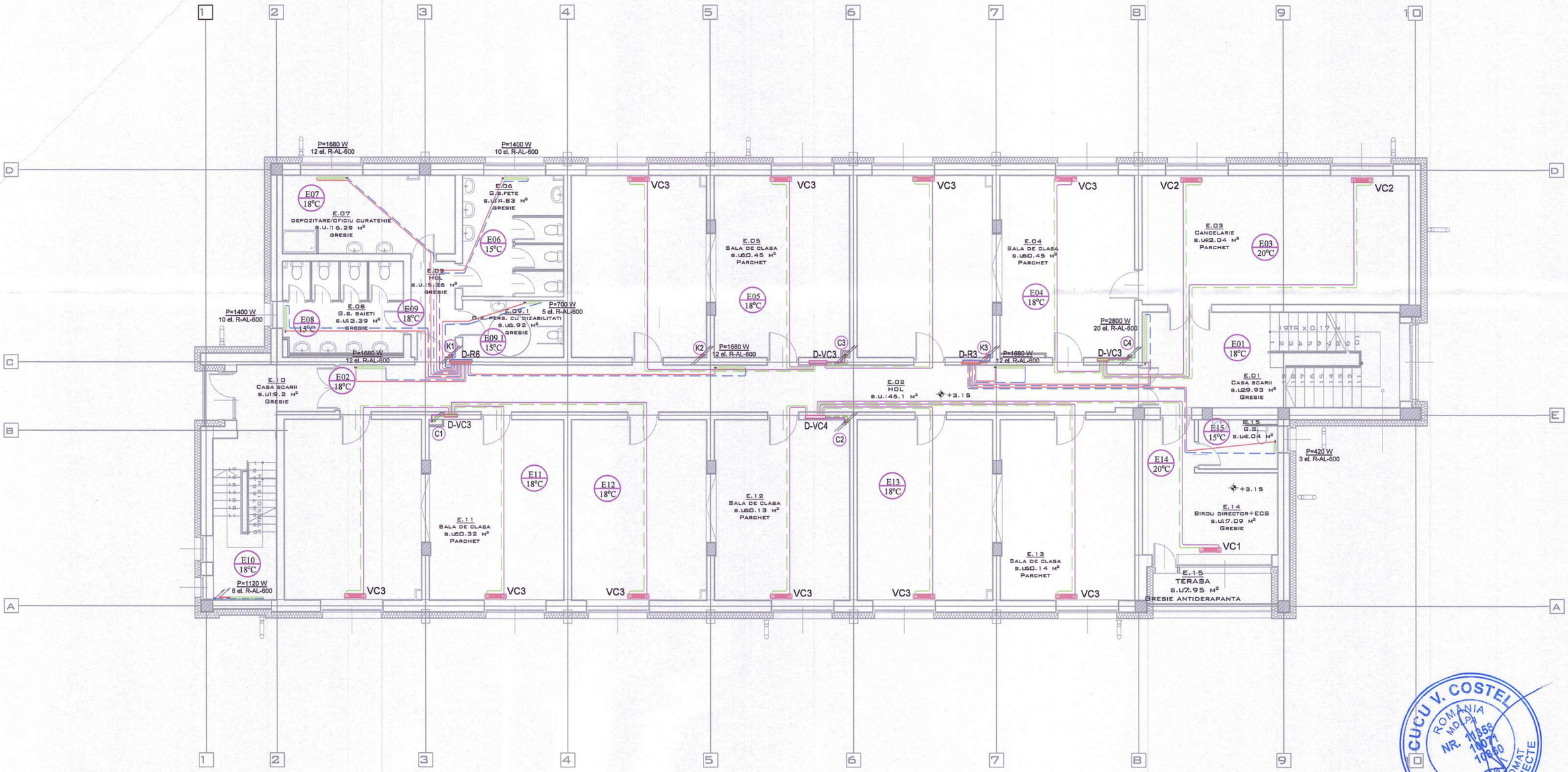
CUCU V. COSTEL ROMÂNIA MTLPA NR. 11358 10071 10850 - Is, I, Ne 1 INGINER DIPLOMAT VERIFICATOR PROIECTE

SOCIETATEA COMERCIALA CUI 27399915 VIA PRO IT CONSULTING S.R.L. BOTOSANI ROMANIA

CATEGORIA DE IMPORTANTA: "C" CLASA DE IMPORTANTA: "III" GRADUL DE REZISTENTA LA FOC: "II"

VERIFICATOR EXPERT	NUME	SEMNATURA	CERINTA	REFERAT NR./EXPERTIZA NR./DATA
	S.C. VIA PRO IT CONSULTING S.R.L. STR. PRIMAVERII, NR. 28, SC. B, ET.4, AP.18, BOTOSANI, JUDETUL BOTOSANI. C.U.I. 27399915; E-MAIL: VIAPROIT@GMAIL.COM TEL.: 0753/897.407			BENEFICIAR: MUNICIPIUL CAMPULUNG MOLDOVENESC DENUMIRE PROIECT: IMBUNATATIREA EFICIENTEI ENERGETICE LICEUL TEHNOLOGIC NR. 1, CAMPULUNG MOLDOVENESC FAZA: P.TH + D.E.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	SCARA: 1:100	AMPLASAMENT: CALEA TRANSILVANIEI,NR. 55, JUD. SUCEAVA, MUN. CAMPULUNG MOLDOVENESC NR. PROIECT: 30/2025
SEF PROIECT	ARH. GEORGIANA CURDUMAN			
PROIECTAT	ING. ALECU SEBASTIAN NARCIS		DATA: 2025	TITLUL PLANSEI: INSTALATII TERMICE PLAN PARTER - SITUATIE PROPUSA NR. PLANSA IT.02 REV. 0
DESENAT	ING. ALECU SEBASTIAN NARCIS			

A2 (420x594)



LEGENDA :

- CONDUCTA TUR AGENT TERMIC APA CALDA din Pe-X - RADIATOARE
- CONDUCTA RETUR AGENT TERMIC APA CALDA din Pe-X - RADIATOARE
- CONDUCTA TUR AGENT TERMIC APA CALDA / RACITA din Pe-X - VENTILOCONVECTOARE
- CONDUCTA RETUR AGENT TERMIC APA CALDA / RACITA din Pe-X - VENTILOCONVECTOARE
- CORP DE INCALZIRE TIP PANOU DIN ALUMINIU, ECHIPAT CU ROBINET CU CAP TERMOSTATIC DE TUR, ROBINET DE INCHIDERE PE RETUR DE 1/2" SI ROBINET DE AERISIRE DE 3/8"
- VC.. — VENTILOCONVECTOR CARCASAT DE PARDOSEALA, ECHIPAT CU ROBINET CU CAP TERMOSTATIC DE TUR, ROBINET DE INCHIDERE PE RETUR DE 1/2" SI ROBINET DE AERISIRE DE 3/8", CU 2 TEVI
- P-01 / 18°C — COD INCAPERE, TEMPERATURA INTERIOARA DE CALCUL
- C1 — COLOANA TUR / RETUR AGENT TERMIC APA CALDA - CIRCUIT RADIATOARE
- K1 — COLOANA TUR / RETUR AGENT TERMIC APA CALDA - CIRCUIT VENTILOCONVECTOARE
- D-R1... — DISTRIBUITOR-COLECTOR PENTRU CIRCUIT RADIATOARE
- D-VC1... — DISTRIBUITOR-COLECTOR PENTRU CIRCUIT VENTILOCONVECTOARE
- PC — POMPA DE CALDURA CU Pi=45 kW, Pr=40 kW
- CT — CENTRALA TERMICA PE GAZ IN CONDENSARE
- VEI — VAS DE EXPANSIUNE INCALZIRE
- AC — ACUMULATOR APA CALDA CU V=1500 L
- B — BOILER CU 1 SERPENTINA CU V=400 L
- VES — VAS DE EXPANSIUNE SANITAR
- D-C — DISTRIBUITOR-COLECTOR IN CAMERA CENTRALEI
- STD — STATIE DE DEDURIZARE DUPLEX, Q=2,8 MC/H
- GI — GRILA INTRODUCERE AER PROASPAT IN CT
- GE — GRILA EVACUARE AER VICIAT DIN CT

NOTA:

- CONDUCTELE MONTATE INGROPAT IN PARDOSEALA VOR GI INGLOBATE IN TEVI DE PROTECTIE
- CONDUCTELE DE LA DISTRIBUITORUL-COLECTOR LA RADIATOR VOR FI REALIZATE DIN POLIETILENA RETICULATA PE-X CU DIAMETRUL DE 17 MM
- CONDUCTELE DE LA DISTRIBUITORUL-COLECTOR LA VENTILOCONVECTOR VOR FI REALIZATE DIN POLIETILENA RETICULATA PE-X CU DIAMETRUL DE 20 MM

CUCU V. COSTEL ROMANIA MD PH NR. 11358 10077 10850 Is, IN INGINER DIPLOMAT VERIFICATOR PROIECTE

SOCIETATEA COMERCIALA CUI 27399915 VIA PRO IT CONSULTING S.R.L. BOTOSANI ROMANIA

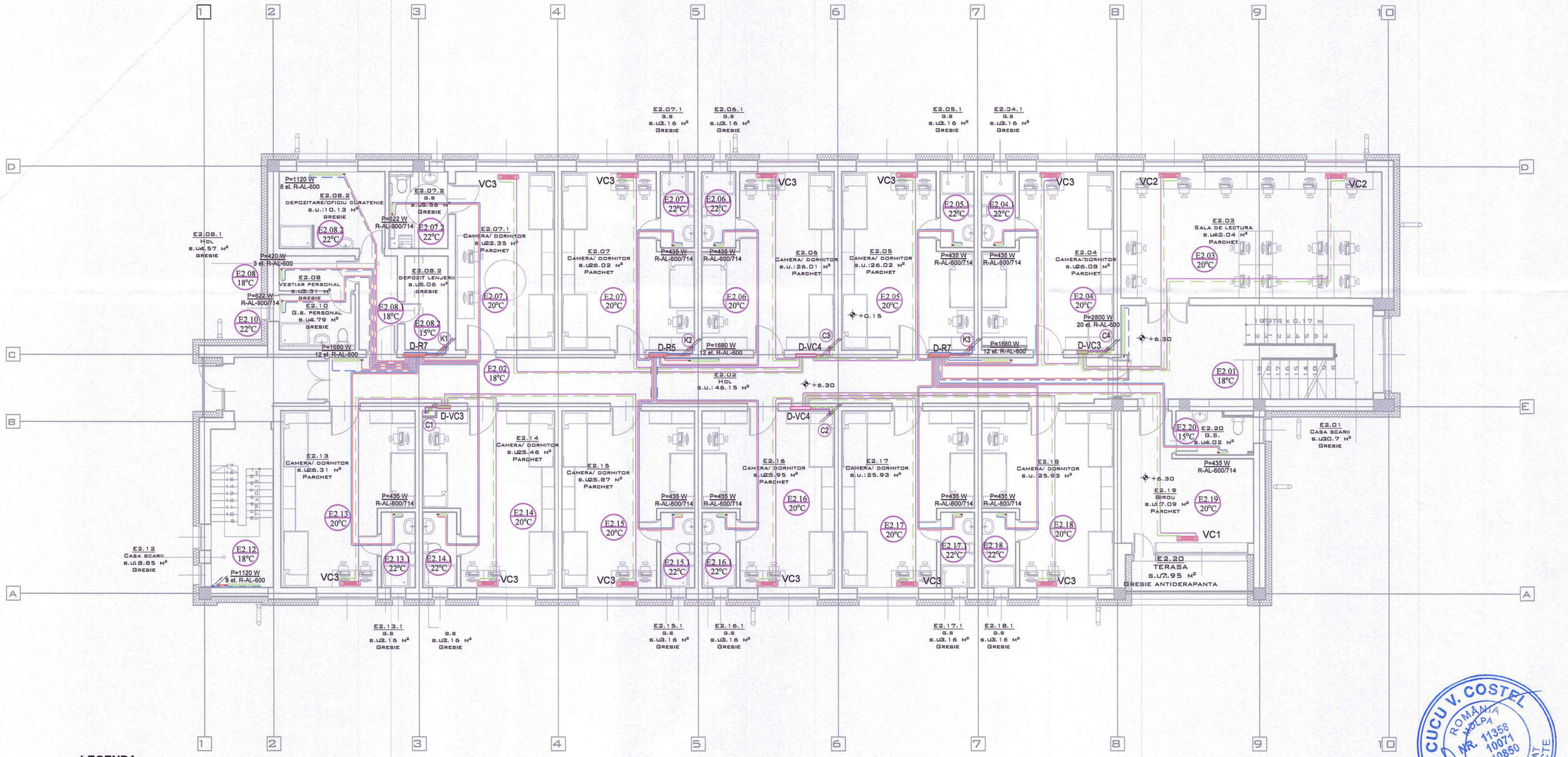
CURDUMAN GEORGIANA
Digitally signed by CURDUMAN GEORGIANA
Date: 2025.10.14 13:16:23 +03'00'

CATEGORIA DE IMPORTANTA: "C" CLASA DE IMPORTANTA: "III" GRADUL DE REZISTENTA LA FOC: "II"

VERIFICATOR EXPERT	NUME	SEMNATURA	CERINTA	REFERAT NR./EXPERTIZA NR./DATA

S.C. VIA PRO IT CONSULTING S.R.L. STR. PRIMAVERII, NR. 28, SC. B, ET.4, AP.18, BOTOSANI, JUDETUL BOTOSANI C.U.I. 27399915; E-MAIL: VIAPROIT@GMAIL.COM TEL.: 0753/897.407			BENEFICIAR: MUNICIPIUL CAMPULUNG MOLDOVENESC		FAZA: P.TH + D.E.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	SCARA: 1:100	DENUMIRE PROIECT: IMBUNATATIREA EFICIENTEI ENERGETICE LICEUL TEHNOLOGIC NR. 1, CAMPULUNG MOLDOVENESC	NR. PROIECT: 30/2025
SEF PROIECT	ARH. GEORGIANA CURDUMAN			AMPLASAMENT: CALEA TRANSILVANIEI,NR. 55, JUD. SUCEAVA, MUN. CAMPULUNG MOLDOVENESC	
PROIECTAT	ING. ALECU SEBASTIAN NARCIS		DATA: 2025	TITLUL PLANSEI: INSTALATII TERMICE PLAN ETAJ 1 - SITUATIE PROPUSA	NR. PLANSA IT.03
DESENAT	ING. ALECU SEBASTIAN NARCIS				REV.0

A2 (420x594)



LEGENDA :

- CONDUCTA TUR AGENT TERMIC APA CALDA din Pe-X - RADIATOARE
- CONDUCTA RETUR AGENT TERMIC APA CALDA din Pe-X - RADIATOARE
- CONDUCTA TUR AGENT TERMIC APA CALDA / RACITA din Pe-X - VENTILOCONVECTOARE
- CONDUCTA RETUR AGENT TERMIC APA CALDA / RACITA din Pe-X - VENTILOCONVECTOARE
- CORP DE INCALZIRE TIP PANOU DIN ALUMINIU, ECHIPAT CU ROBINET CU CAP TERMOSTATIC DE TUR, ROBINET DE INCHIDERE PE RETUR DE 1/2" SI ROBINET DE AERISIRE DE 3/8"
- VC.. VENTILOCONVECTOR CARCASAT DE PARDOSEALA, ECHIPAT CU ROBINET CU CAP TERMOSTATIC DE TUR, ROBINET DE INCHIDERE PE RETUR DE 1/2" SI ROBINET DE AERISIRE DE 3/8", CU 2 TEVI
- P-01 / 18°C — COD INCAPERE / TEMPERATURA INTERIOARA DE CALCUL
- C1 — COLOANA TUR / RETUR AGENT TERMIC APA CALDA - CIRCUIT RADIATOARE
- K1 — COLOANA TUR / RETUR AGENT TERMIC APA CALDA - CIRCUIT VENTILOCONVECTOARE
- D-R1... — DISTRIBUITOR-COLECTOR PENTRU CIRCUIT RADIATOARE
- D-VC1... — DISTRIBUITOR-COLECTOR PENTRU CIRCUIT VENTILOCONVECTOARE
- PC — POMPA DE CALDURA CU Pi=45 kW, Pr=40 kW
- CT — CENTRALA TERMICA PE GAZ IN CONDENSARE
- VEI — VAS DE EXPANSIUNE INCALZIRE
- AC — ACUMULATOR APA CALDA CU V=1500 L
- B — BOILER CU 1 SERPENTINA CU V=400 L
- VES — VAS DE EXPANSIUNE SANITAR
- D-C — DISTRIBUITOR-COLECTOR IN CAMERA CENTRALEI
- STD — STATIE DE DEDURIZARE DUPLEX, Q=2,8 MC/H
- GI — GRILA INTRODUCERE AER PROASPAT IN CT
- GE — GRILA EVACUARE AER VICIAT DIN CT

NOTA:

- CONDUCTELE MONTATE INGROPAT IN PARDOSEALA VOR GI INGLOBATE IN TEVI DE PROTECTIE
- CONDUCTELE DE LA DISTRIBUITORUL-COLECTOR LA RADIATOR VOR FI REALIZATE DIN POLIETILENA RETICULATA PE-X CU DIAMETRUL DE 17 MM
- CONDUCTELE DE LA DISTRIBUITORUL-COLECTOR LA VENTILOCONVECTOR VOR FI REALIZATE DIN POLIETILENA RETICULATA PE-X CU DIAMETRUL DE 20 MM

CURDUMAN GEORGIANA

Digitally signed by CURDUMAN GEORGIANA
Date: 2025.10.14 13:18:43 +03'00'

CUCU V. COSTEL ROMÂNIA MOLDPA MR. 11356 10071 10850 Ing. INGINER DIPLOMAT VERIFICATOR PROIECTE

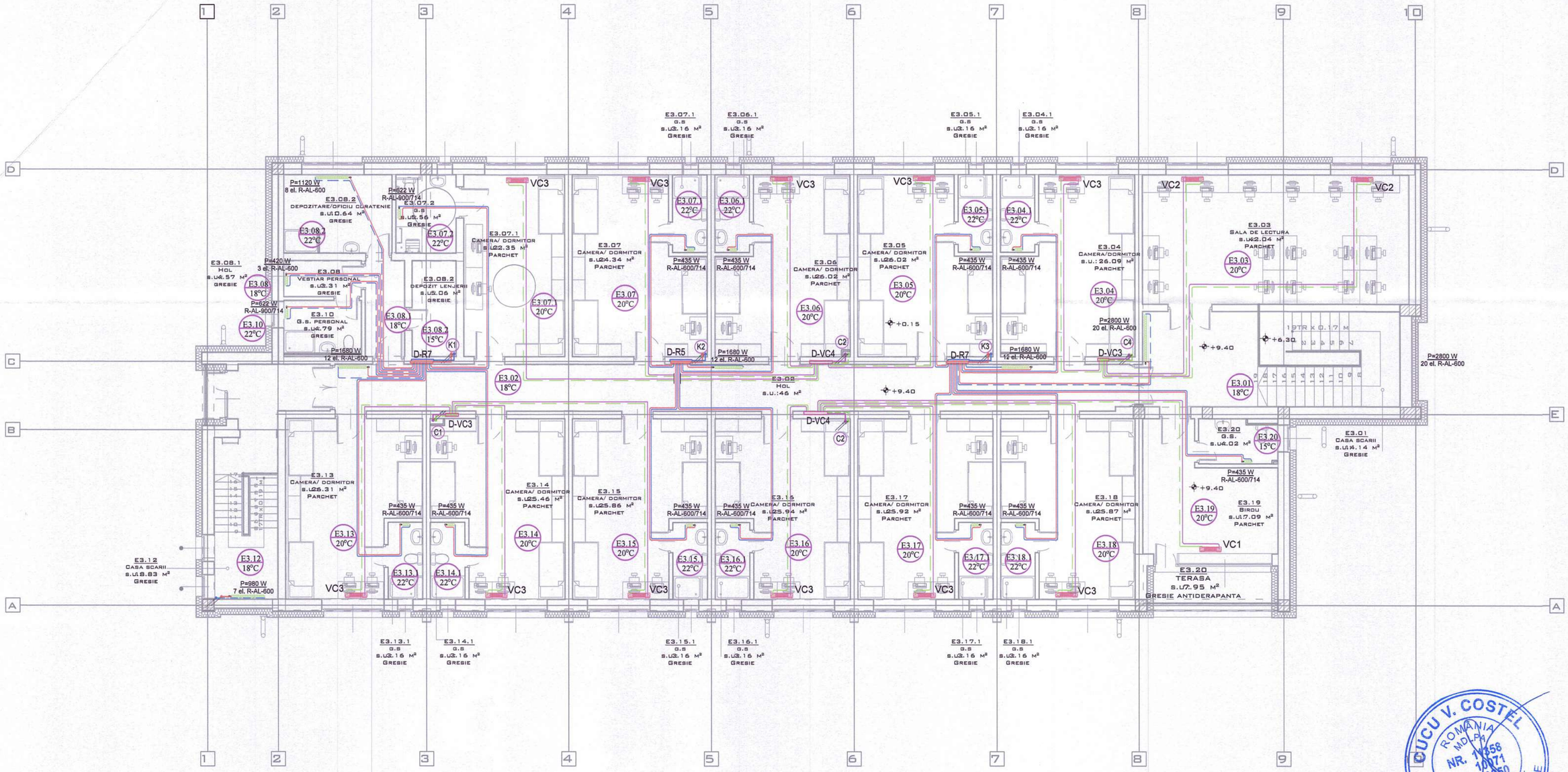
SOCIETATEA COMERCIALA CUI 27399915 VIA PRO IT CONSULTING S.R.L. BOTOSANI ROMANIA

CATEGORIA DE IMPORTANTA: "C" CLASA DE IMPORTANTA: "III" GRADUL DE REZISTENTA LA FOC: "II"

VERIFICATOR EXPERT	NUME	SEMNATURA	CERINTA	REFERAT NR./EXPERTIZA NR./DATA

S.C. VIA PRO IT CONSULTING S.R.L. STR. PRIMAVERII, NR. 28, SC. B, ET.4, AP.18, BOTOSANI, JUDETUL BOTOSANI. C.U.I. 27399915; E-MAIL: VIAPROIT@GMAIL.COM TEL.: 0753/897.407				BENEFICIAR: MUNICIPIUL CAMPULUNG MOLDOVENESC DENUMIRE PROIECT: IMBUNATATIREA EFICIENTEI ENERGETICE LICEUL TEHNOLOGIC NR. 1, CAMPULUNG MOLDOVENESC	FAZA: P.TH + D.E.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	SCARA: 1:100	AMPLASAMENT: CALEA TRANSILVANIEI,NR. 55, JUD. SUCEAVA, MUN. CAMPULUNG MOLDOVENESC	NR. PROIECT: 30/2025
SEF PROIECT	ARH. GEORGIANA CURDUMAN				
PROIECTAT	ING. ALECU SEBASTIAN NARCIS		DATA: 2025	TITLUL PLANSEI: INSTALATII TERMICE PLAN ETAJ 2 - SITUATIE PROPUSA	NR. PLANSA IT.04
DESENAT	ING. ALECU SEBASTIAN NARCIS				REV.0

A2 (420x594)



LEGENDA :

	CONDUCTA TUR AGENT TERMIC APA CALDA din Pe-X - RADIATOARE
	CONDUCTA RETUR AGENT TERMIC APA CALDA din Pe-X - RADIATOARE
	CONDUCTA TUR AGENT TERMIC APA CALDA / RACITA din Pe-X - VENTILOCONVECTOARE
	CONDUCTA RETUR AGENT TERMIC APA CALDA / RACITA din Pe-X - VENTILOCONVECTOARE
	CORP DE INCALZIRE TIP PANOU DIN ALUMINIU, ECHIPAT CU ROBINET CU CAP TERMOSTATIC DE TUR, ROBINET DE INCHIDERE PE RETUR DE 1/2" SI ROBINET DE AERISIRE DE 3/8"
VC..	VENTILOCONVECTOR CARCASAT DE PARDOSEALA, ECHIPAT CU ROBINET CU CAP TERMOSTATIC DE TUR, ROBINET DE INCHIDERE PE RETUR DE 1/2" SI ROBINET DE AERISIRE DE 3/8", CU 2 TEVI
P-01 18°C	COD INCAPERE TEMPERATURA INTERIOARA DE CALCUL
C1	COLOANA TUR / RETUR AGENT TERMIC APA CALDA - CIRCUIT RADIATOARE
K1	COLOANA TUR / RETUR AGENT TERMIC APA CALDA - CIRCUIT VENTILOCONVECTOARE
D-R1...	DISTRIBUITOR-COLECTOR PENTRU CIRCUIT RADIATOARE
D-VC1...	DISTRIBUITOR-COLECTOR PENTRU CIRCUIT VENTILOCONVECTOARE
PC	POMPA DE CALDURA CU Pi=45 kW, Pr=40 kW
CT	CENTRALA TERMICA PE GAZ IN CONDENSARE
VEI	VAS DE EXPANSIUNE INCALZIRE
AC	ACUMULATOR APA CALDA CU V=1500 L
B	BOILER CU 1 SERPENTINA CU V=400 L
VES	VAS DE EXPANSIUNE SANITAR
D-C	DISTRIBUITOR-COLECTOR IN CAMERA CENTRALEI
STD	STATIE DE DEDURIZARE DUPLEX, Q=2,8 MC/H
GI	GRILA INTRODUCERE AER PROASPAT IN CT
GE	GRILA EVACUARE AER VICIAT DIN CT

NOTA:
- CONDUCTELE MONTATE INGROPAT IN PARDOSEALA VOR GI INGLOBATE IN TEVI DE PROTECTIE
- CONDUCTELE DE LA DISTRIBUITORUL-COLECTOR LA RADIATOR VOR FI REALIZATE DIN POLIETILENA RETICULATA PE-X CU DIAMETRUL DE 17 MM
- CONDUCTELE DE LA DISTRIBUITORUL-COLECTOR LA VENTILOCONVECTOR VOR FI REALIZATE DIN POLIETILENA RETICULATA PE-X CU DIAMETRUL DE 20 MM

CUCU V. COSTEL ROMANIA MD PM NR. 11356 10071 10850 INGINER DIPLOMAT VERIFICATOR PROIECTE

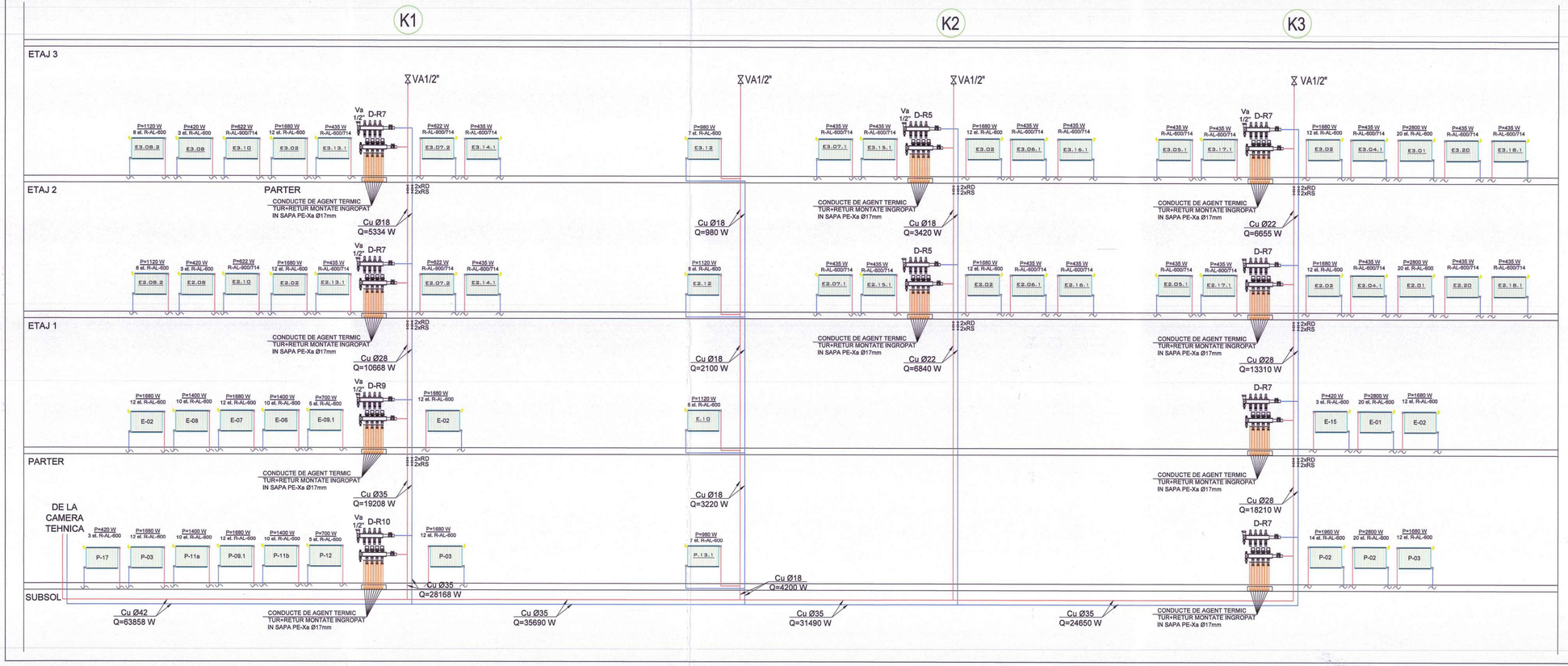
CURDUMAN GEORGIANA
Digitally signed by CURDUMAN GEORGIANA
Date: 2025.10.14 13:19:05 +03'00'

SOCIETATEA COMERCIALA CUI 27399915 VIA PRO IT CONSULTING S.R.L. BOTOSANI ROMANIA

CATEGORIA DE IMPORTANTA: "C" CLASA DE IMPORTANTA: "III" GRADUL DE REZISTENTA LA FOC: "II"

Verificator Expert	Nume	Semnatura	Cerinta	Referat nr./Expertiza nr./Data	
	S.C. VIA PRO IT CONSULTING S.R.L. str. Primaverii, nr. 28, sc. B, et.4, ap.18, Botosani, judetul Botosani; C.U.I. 27399915; e-mail: viaproit@gmail.com tel.: 0753/897.407			Beneficiar: Municipiul Campulung Moldovenesc	Faza: P.Th + D.E.
				Denumire proiect: Imbunatatirea eficientei energetice Liceul Tehnologic nr. 1, Campulung Moldovenesc	
Specificatie	Nume	Semnatura	Scara: 1:100	Amplasament: Calea Transilvaniei,nr. 55, jud. Suceava, Mun. Campulung Moldovenesc	Nr. proiect: 30/2025
Sef proiect	arh. Georgiana curduman				
Proiectat	ing. Alecu Sebastian Narcis		Data: 2025	Titlul planseI: Instalatii termice Plan etaj 3 - situatie propusa	Nr. planSa IT.05
Desenat	ing. Alecu Sebastian Narcis				Rev.0

A2 (420x594)



LEGENDA:

- CONDUCTA DE TUR - AGENT TERMIC APA CALDA
- CONDUCTA DE RETUR - AGENT TERMIC APA CALDA
- CORP DE INCALZIRE TIP PANOU DIN OTEL
- 22(600x1320) Q =1751 W — TIP - INALTIME x LUNGIME RADIATOR / PUTERE RADIATOR
- D-R — DISTRIBUITOR-COLECTOR COMPLET ECHIPAT - RADIATOARE
- VA 1/2" — VENTIL AUTOMAT DE AERISIRE 1/2"
- RD — ROBINET REGLAJ PRESIUNE DIFERENTIALA
- RS — ROBINET DE INCHIDERE SI GOLIRE SFERIC

CUCU V. COSTEL ROMÂNIA BALPA NR. 11266 19071 18850 S.C. VIA PRO IT CONSULTING S.R.L. INGINER DIPLOMAT VERIFICATOR DE PROIECTE

CURDUMAN GEORGIANA — Digitally signed by CURDUMAN GEORGIANA Date: 2025.10.14 13:20:57 +03'00'

SOCIETATEA COMERCIALA CUI 27399915 VIA PRO IT CONSULTING BOTOSANI ROMANIA

CATEGORIA DE IMPORTANTA: "C" CLASA DE IMPORTANTA: "III" GRADUL DE REZISTENTA LA FOC: "II"

VERIFICATOR EXPERT	NUME	SEMNATURA	CERINTA	REFERAT NR./EXPERTIZA NR./DATA

S.C. VIA PRO IT CONSULTING S.R.L.
STR. PRIMAVERII, NR. 28, SC. B, ET.4, AP.18, BOTOSANI, JUDETUL BOTOSANI,
C.U.I. 27399915; E-MAIL: VIAPROIT@GMAIL.COM
TEL.: 0753/897.407

BENEFICIAR: MUNICIPIUL CAMPULUNG MOLDOVENESC

DENUMIRE PROIECT: IMBUNATATIREA EFICIENTEI ENERGETICE LICEUL TEHNOLOGIC NR. 1, CAMPULUNG MOLDOVENESC

FAZA: P.TH + D.E.

SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA
SEF PROIECT	ARH. GEORGIANA CURDUMAN	
PROIECTAT	ING. ALECU SEBASTIAN NARCIS	
DESENAT	ING. ALECU SEBASTIAN NARCIS	

SCARA: 1:100

DATA: 2025

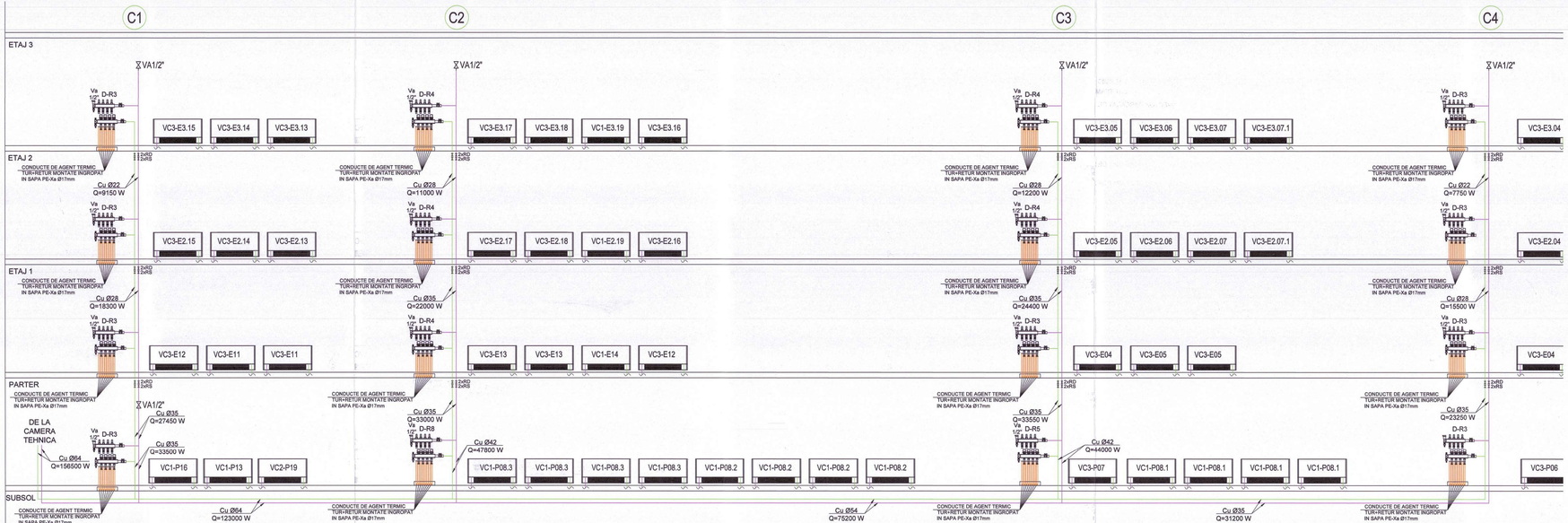
AMPLASAMENT: CALEA TRANSILVANIEI, NR. 55, JUD. SUCEAVA, MUN. CAMPULUNG MOLDOVENESC

TITLUL PLANSEI: INSTALATII TERMICE SCHEMA COLOANELOR

NR. PROIECT: 30/2025

NR. PLANSEI: IT.06

REV.0



LEGENDA:

- CONDUCTA DE TUR - AGENT TERMIC APA CALDA / RACITA
- CONDUCTA DE RETUR - AGENT TERMIC APA CALDA / RACITA
- VENTILOCONVECTOR CARCASAT DE PARDOSEALA

D-VC	DISTRIBUITOR-COLECTOR COMPLET ECHIPAT - VENTILOCONVECTOARE
VA 1/2"	VENTIL AUTOMAT DE AERISIRE 1/2"
VC1	VENTILOCONVECTOR CARCASAT DE PARDOSEALA Pi=1850 W, Pr=1250 W
VC2	VENTILOCONVECTOR CARCASAT DE PARDOSEALA Pi=2350 W, Pr=1650 W
VC3	VENTILOCONVECTOR CARCASAT DE PARDOSEALA Pi=3050 W, Pr=2050 W

CUCU V. COSTEL
ROMÂNIA
NR. 1459
INGINER DIPLOMAT
VERIFICATOR DE PROIECTE

CURDUMAN GEORGIANA
Digitally signed by CURDUMAN GEORGIANA
Date: 2025.10.14 13:22:11 +03'00'

CATEGORIA DE IMPORTANȚĂ: "C" CLASA DE IMPORTANȚĂ: "III" GRADUL DE REZISTENȚĂ LA FOC: "II"

VERIFICATOR EXPERT	NUME	SEMNATURA	CERINȚA	REFERAT NR./EXPERTIZĂ NR./DATA

S.C. VIA PRO IT CONSULTING S.R.L.
STR. PRIMĂVERII, NR. 28, SC. B, ET.4, AP.18, BOTOȘANI, JUDEȚUL BOTOȘANI
C.U.I. 27399915 E-MAIL: VIAPROIT@GMAIL.COM
TEL.: 0753/897.407

BENEFICIAR: MUNICIPIUL CAMPULUNG MOLDOVENESC

DENUMIRE PROIECT: INSTALAȚIA TERMICĂ EFICIENTĂ ENERGETICE LICEU TEHNOLOGIC NR. 1, CAMPULUNG MOLDOVENESC

FAZA: P.Th + D.E.

SPECIFICAȚIE	NUME	SEMNĂTURA
ȘEF PROIECT	ARH. GEORGIANA CURDUMAN	
PROIECTAT	ING. ALECU SEBASTIAN NARCIS	
DESENAT	ING. ALECU SEBASTIAN NARCIS	

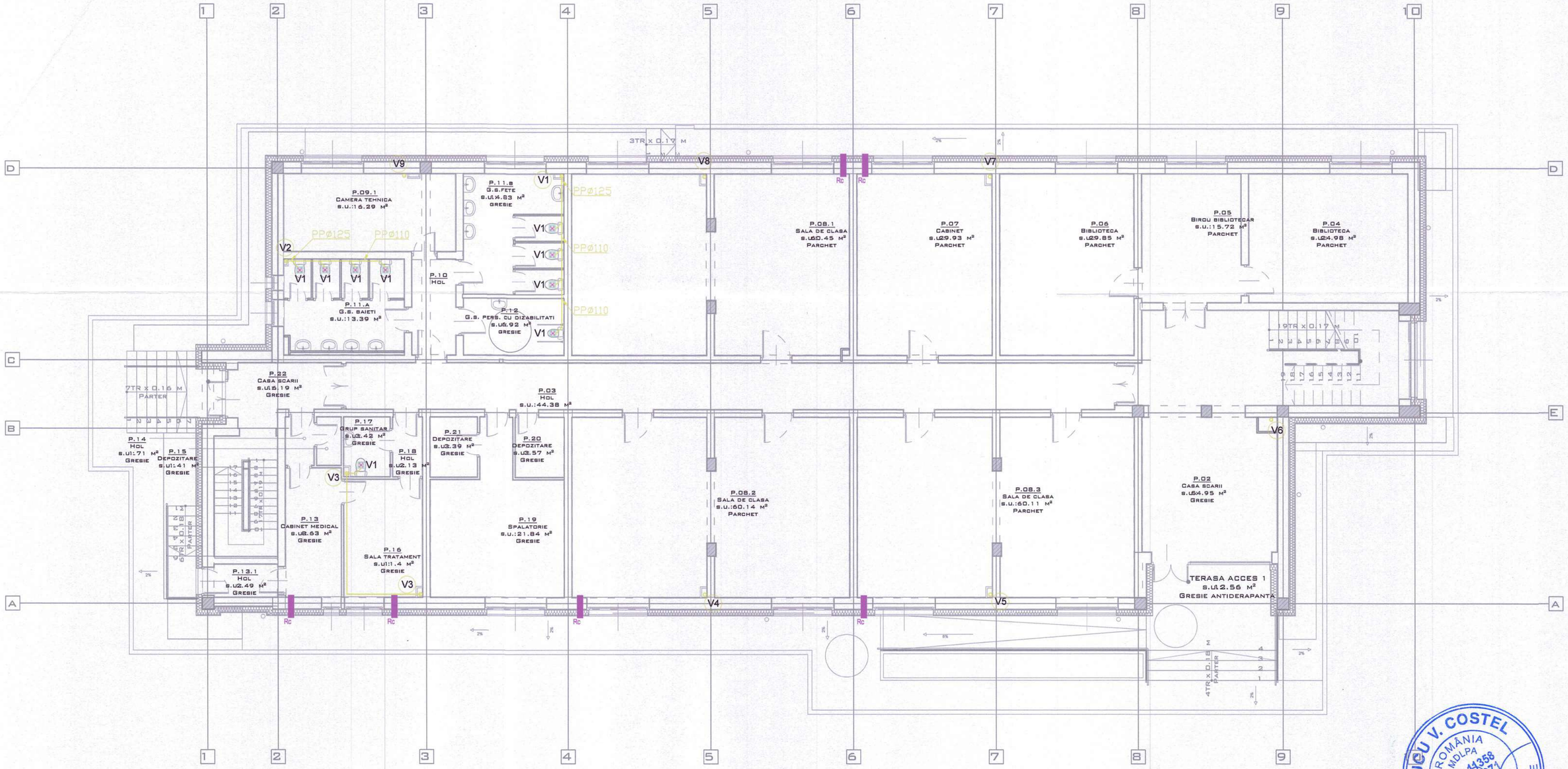
SCARA: 1:100
DATA: 2025

AMPLASAMENT: CALEA TRANSILVANIEI,NR. 55, JUD. SUCEAVA, MUN. CAMPULUNG MOLDOVENESC

NR. PROIECT: 30/2025

TITLUL PLANȘEI: INSTALAȚII TERMICE SCHEMA COLOANELOR

PLANȘA NR. IT.07 REV.12



LEGENDA

Rc	RECUPERATOR DE CALDURA DESCENTRALIZAT, AVAND DEBITUL DE AER ADMIS 650 [mc/h] SI DEBIBTUL DE AER EVACUAT DE 610 [mc/h], DN 250 [MM]
	CONDUCTA EVACUARE AER VICIAT - PP FONOABSORBANT, IGNIFUG
V 1	VENTILATOR DE EVACUARE AER VICIAT DIN GRUPURILE SANITARE, CU CLAPET ANTIRETUR, D=60 mc/h, Hd=55 Pa
V1	COLOANA EVACUARE AER VICIAT - PP FONOABSORBANT IGNIFUG
GE	GRILA EXTERIOARA DE PERETE

Nota:

1. Montajul recuperatoarelor de căldură de perete deasupra ferestrei trebuie să fie realizat cu atenție, respectând instrucțiunile tehnice ale producătorului și normele de siguranță. Un montaj corect asigură o funcționare eficientă a sistemului de ventilare și o economisire semnificativă a energiei, prin recuperarea căldurii din aerul evacuat și transferul acesteia către aerul proaspăt introdus.
2. Eliminarea aerului viciat din grupurile sanitare se va face cu ajutorul ventilatoarelor, montate in tavanul fals. Ventilatoarele vor fi comandate de intrerupatorul pentru iluminat si vor fi prevazute cu clapete antiretur.
3. Coloanele de ventilare vor fi montate aparent, protejate de masti speciale (gheuri).
4. Conductele de agent frigorific se vor izola.

CURDUMAN GEORGIANA

Digitally signed by CURDUMAN GEORGIANA
Date: 2025.10.14 13:24:14 +03'00'

CUCU V. COSTEL ROMÂNIA MDLPA NR. 11358 10071 10830 Is, It, Ve, I INGINER DIPLOMAT VERIFICATOR DE PROIECTE

SOCIETATEA COMERCIALA CUI 27399915 VIA PRO IT CONSULTING

CATEGORIA DE IMPORTANTA: "C" CLASA DE IMPORTANTA: "III" GRADUL DE REZISTENTA LA FOC: "II"

VERIFICATOR EXPERT	NUME	SEMNATURA	CERINTA	REFERAT NR./EXPERTIZA NR./DATA

S.C. VIA PRO IT CONSULTING S.R.L.
STR. PRIMAVERII, NR. 28, SC. B, ET.4, AP.18, BOTOSANI, JUDETUL BOTOSANI,
C.U.I. 27399915; E-MAIL: VIAPROIT@GMAIL.COM
TEL.: 0753/897.407

BENEFICIAR: MUNICIPIUL CAMPULUNG MOLDOVENESC

DENUMIRE PROIECT: IMBUNATATIREA EFICIENTEI ENERGETICE LICEUL TEHNOLOGIC NR. 1, CAMPULUNG MOLDOVENESC

FAZA: P.TH + D.E.

SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA
SEF PROIECT	ARH. GEORGIANA CURDUMAN	
PROIECTAT	ING. ALECU SEBASTIAN NARCIS	
DESENAT	ING. ALECU SEBASTIAN NARCIS	

SCARA: 1:100

DATA: 2025

AMPLASAMENT: CALEA TRANSILVANIEI,NR. 55, JUD. SUCEAVA, MUN. CAMPULUNG MOLDOVENESC

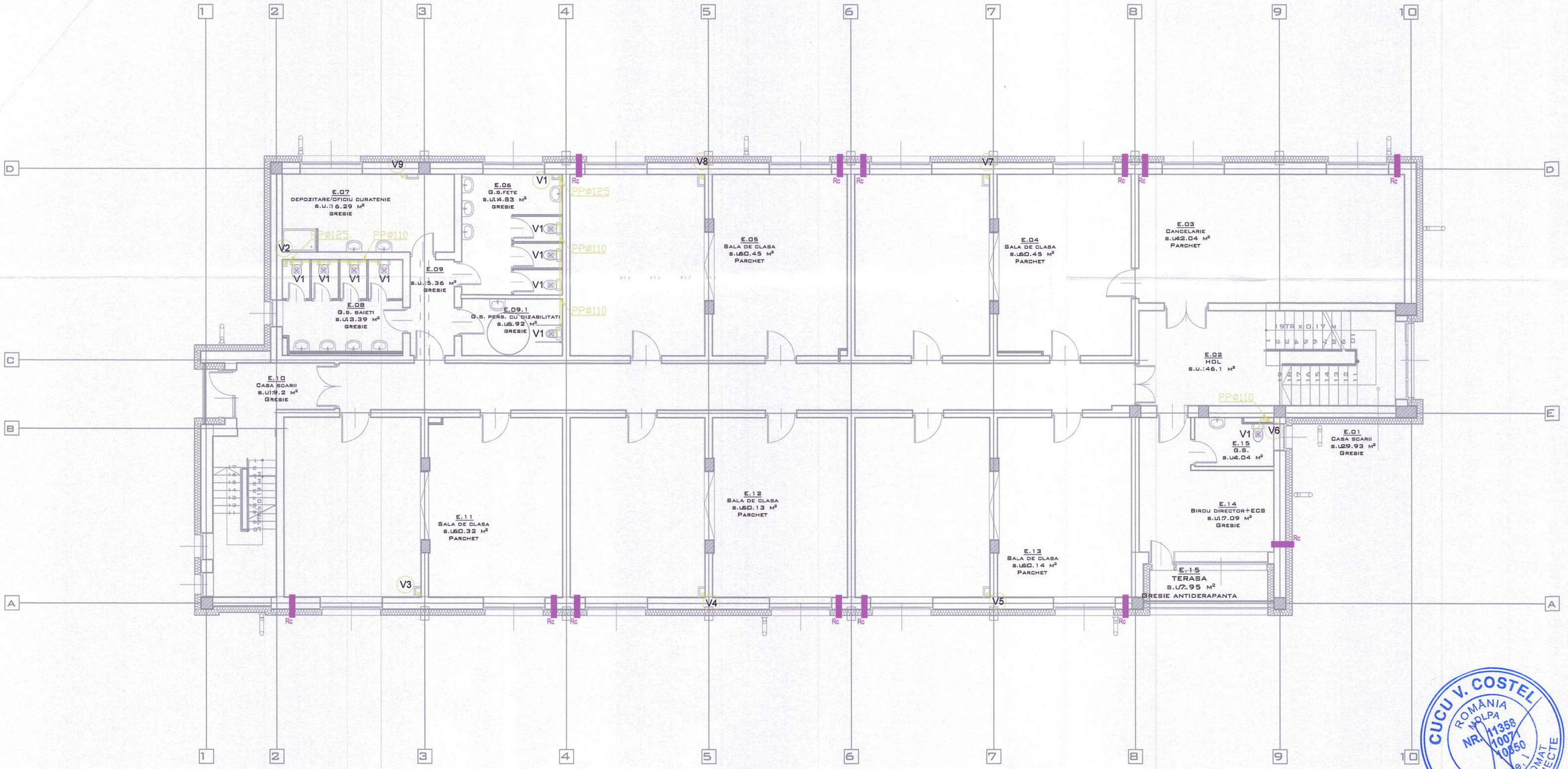
NR. PROIECT: 30/2025

TITLUL PLANSEI: INSTALATII DE VENTILARE SI EVACUAREA AERULUI VICIAT PLAN PARTER

NR. PLANSA: IT.08

REV.0

A2 (420x594)



LEGENDA

Rc	RECUPERATOR DE CALDURA DESCENTRALIZAT, AVAND DEBITUL DE AER ADMIS 650 [mc/h] SI DEBIBTUL DE AER EVACUAT DE 610 [mc/h], DN 250 [MM]
	CONDUCTA EVACUARE AER VICIAT - PP FONOABSORBANT, IGNIFUG
V 1	VENTILATOR DE EVACUARE AER VICIAT DIN GRUPURILE SANITARE, CU CLAPET ANTIRETUR, D=60 mc/h, Hd=55 Pa
V1	COLOANA EVACUARE AER VICIAT - PP FONOABSORBANT IGNIFUG
GE	GRILA EXTERIOARA DE PERETE

Nota:

1. Montajul recuperatoarelor de căldură de perete deasupra ferestrei trebuie să fie realizat cu atenție, respectând instrucțiunile tehnice ale producătorului și normele de siguranță. Un montaj corect asigură o funcționare eficientă a sistemului de ventilare și o economisire semnificativă a energiei, prin recuperarea căldurii din aerul evacuat și transferul acesteia către aerul proaspăt introdus.
2. Eliminarea aerului viciat din grupurile sanitare se va face cu ajutorul ventilatoarelor, montate in tavanul fals. Ventilatoarele vor fi comandate de intrerupatorul pentru iluminat si vor fi prevazute cu clapete antiretur.
3. Coloanele de ventilare vor fi montate aparent, protejate de masti speciale (gheuri).
4. Conductele de agent frigorific se vor izola.

CURDUMAN GEORGIANA

Digitally signed by CURDUMAN GEORGIANA
Date: 2025.10.14 13:26:27 +03'00'

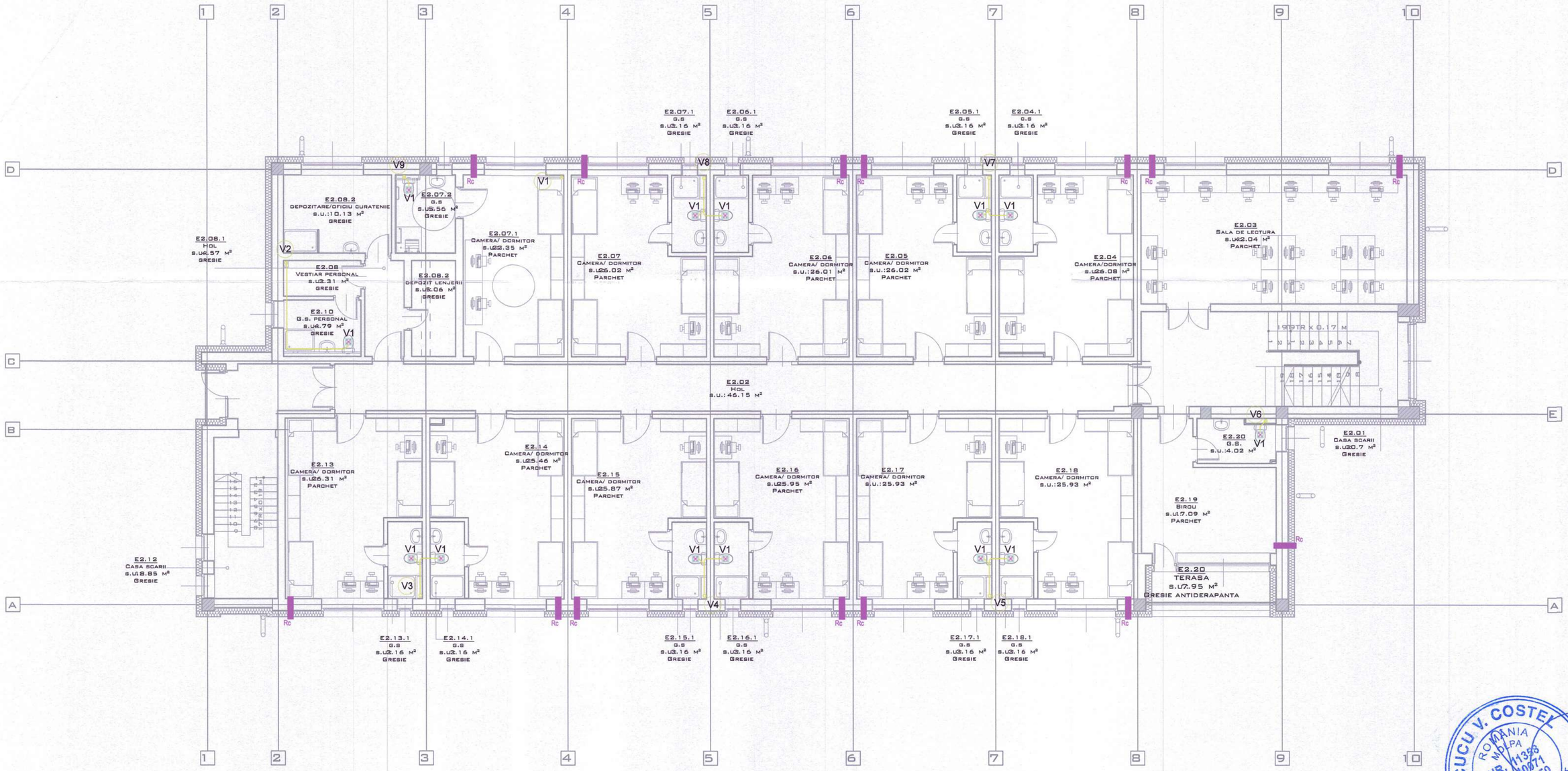
CUCU V. COSTEL ROMÂNIA JUDEȚUL BOTOȘANI NR. 11358 10071 10850 INGINER DIPLOMAT VERIFICATOR PROIECTE

SOCIETATEA COMERCIALĂ CUI 27399915 VIA PRO IT CONSULTING S.R.L. BOTOȘANI ROMÂNIA

CATEGORIA DE IMPORTANTA: "C" CLASA DE IMPORTANTA: "III" GRADUL DE REZISTENTA LA FOC: "II"

VERIFICATOR EXPERT	NUME	SEMNATURA	CERINTA	REFERAT NR./EXPERTIZA NR./DATA	
	S.C. VIA PRO IT CONSULTING S.R.L. STR. PRIMAVERII, NR. 28, SC. B, ET.4, AP.18, BOTOSANI, JUDETUL BOTOSANI, C.U.I. 27399915; E-MAIL: VIAPROIT@GMAIL.COM TEL.: 0753/897.407			BENEFICIAR: MUNICIPIUL CAMPULUNG MOLDOVENESC DENUMIRE PROIECT: IMBUNATATIREA EFICIENTEI ENERGETICE LICEUL TEHNOLOGIC NR. 1, CAMPULUNG MOLDOVENESC	FAZA: P.TH + D.E.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	SCARA: 1:100	AMPLASAMENT: CALEA TRANSILVANIEI,NR. 55, JUD. SUCEAVA, MUN. CAMPULUNG MOLDOVENESC	NR. PROIECT: 30/2025
SEF PROIECT	ARH. GEORGIANA CURDUMAN				
PROIECTAT	ING. ALECU SEBASTIAN NARCIS		DATA: 2025	TITLUL PLANSEI: INSTALATII DE VENTILARE SI EVACUAREA AERULUI VICIAT PLAN ETAJ 1	NR. PLANSA IT.09
DESENAT	ING. ALECU SEBASTIAN NARCIS				REV.0

A2 (420x594)



LEGENDA

Rc	RECUPERATOR DE CALDURA DESCENTRALIZAT, AVAND DEBITUL DE AER ADMIS 650 [mc/h] SI DEBIBTUL DE AER EVACUAT DE 610 [mc/h], DN 250 [MM]
	CONDUCTA EVACUARE AER VICIAT - PP FONOABSORBANT, IGNIFUG
V 1	VENTILATOR DE EVACUARE AER VICIAT DIN GRUPURILE SANITARE, CU CLAPET ANTIRETUR, D=60 mc/h, Hd=55 Pa
V1	COLOANA EVACUARE AER VICIAT - PP FONOABSORBANT IGNIFUG
GE	GRILA EXTERIOARA DE PERETE

Nota:

1. Montajul recuperatoarelor de căldură de perete deasupra ferestrei trebuie să fie realizat cu atenție, respectând instrucțiunile tehnice ale producătorului și normele de siguranță. Un montaj corect asigură o funcționare eficientă a sistemului de ventilare și o economisire semnificativă a energiei, prin recuperarea căldurii din aerul evacuat și transferul acesteia către aerul proaspăt introdus.
2. Eliminarea aerului viciat din grupurile sanitare se va face cu ajutorul ventilatoarelor, montate in tavanul fals. Ventilatoarele vor fi comandate de intrerupatorul pentru iluminat si vor fi prevazute cu clapete antiretur.
3. Coloanele de ventilare vor fi montate aparent, protejate de masti speciale (gheuri).
4. Conductele de agent frigorific se vor izola.

CUCU V. COSTEL
ROMANIA
NR. 113.58
INGINER DIPLOMAT VERIFICATOR PROIECTE

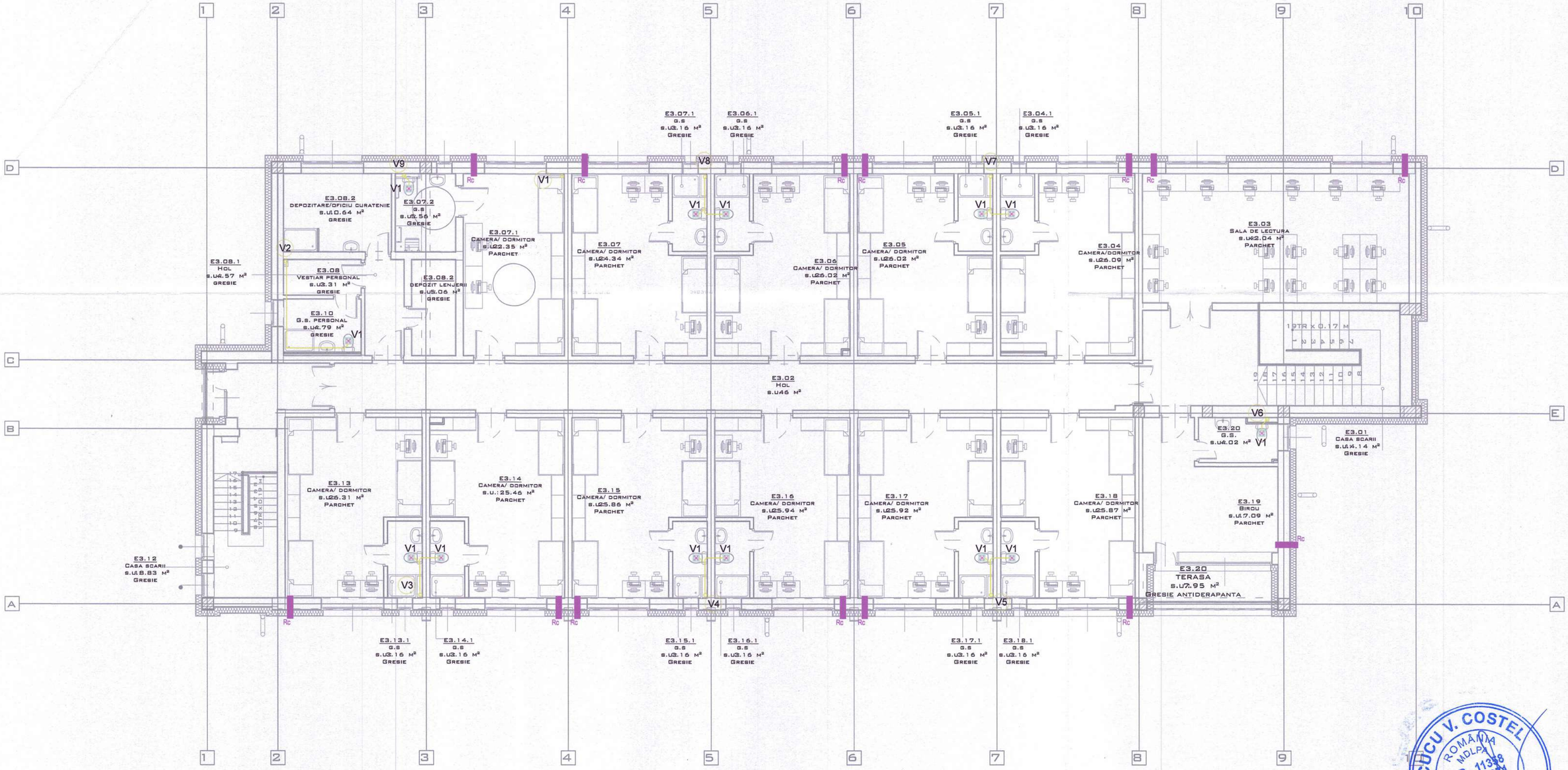
CURDUMAN GEORGIANA
Digitally signed by CURDUMAN GEORGIANA
Date: 2025.10.14 13:32:30 +03'00'

SOCIETATEA COMERCIALA
CUI 27399915
VIA PRO IT CONSULTING S.R.L.
VASLUI - ROMANIA

CATEGORIA DE IMPORTANTA: "C" CLASA DE IMPORTANTA: "III" GRADUL DE REZISTENTA LA FOC: "II"

VERIFICATOR EXPERT	NUME	SEMNATURA	CERINTA	REFERAT NR./EXPERTIZA NR./DATA	
	S.C. VIA PRO IT CONSULTING S.R.L. STR. PRIMAVERII, NR. 28, SC. B, ET.4, AP.18, BOTOSANI, JUDETUL BOTOSANI. C.U.I. 27399915; E-MAIL: VIAPROIT@GMAIL.COM TEL.: 0753/897.407			BENEFICIAR: MUNICIPIUL CAMPULUNG MOLDOVENESC DENUMIRE PROIECT: IMBUNATATIREA EFICIENTEI ENERGETICE LICEUL TEHNOLOGIC NR. 1, CAMPULUNG MOLDOVENESC	FAZA: P.TH + D.E.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	SCARA: 1:100	AMPLASAMENT: CALEA TRANSILVANIEI,NR. 55, JUD. SUCEAVA, MUN. CAMPULUNG MOLDOVENESC	NR. PROIECT: 30/2025
SEF PROIECT	ARH. GEORGIANA CURDUMAN				
PROIECTAT	ING. ALECU SEBASTIAN NARCIS		DATA: 2025	TITLUL PLANSEI: INSTALATII DE VENTILARE SI EVACUAREA AERULUI VICIAT PLAN ETAJ 2	NR. PLANSA IT.10
DESENAT	ING. ALECU SEBASTIAN NARCIS				REV. 0

A2 (420x594)



LEGENDA

Rc	RECUPERATOR DE CALDURA DESCENTRALIZAT, AVAND DEBITUL DE AER ADMIS 650 [mc/h] SI DEBIBTUL DE AER EVACUAT DE 610 [mc/h], DN 250 [MM]
	CONDUCTA EVACUARE AER VICIAT - PP FONOABSORBANT, IGNIFUG
V 1	VENTILATOR DE EVACUARE AER VICIAT DIN GRUPURILE SANITARE, CU CLAPET ANTIRETUR, D=60 mc/h, Hd=55 Pa
V1	COLOANA EVACUARE AER VICIAT - PP FONOABSORBANT IGNIFUG
GE	GRILA EXTERIOARA DE PERETE

Nota:

1. Montajul recuperatoarelor de căldură de perete deasupra ferestrei trebuie să fie realizat cu atenție, respectând instrucțiunile tehnice ale producătorului și normele de siguranță. Un montaj corect asigură o funcționare eficientă a sistemului de ventilare și o economisire semnificativă a energiei, prin recuperarea căldurii din aerul evacuat și transferul acesteia către aerul proaspăt introdus.
2. Eliminarea aerului viciat din grupurile sanitare se va face cu ajutorul ventilatoarelor, montate in tavanul fals. Ventilatoarele vor fi comandate de intrerupatorul pentru iluminat si vor fi prevazute cu clapete antiretur.
3. Coloanele de ventilare vor fi montate aparent, protejate de masti speciale (gheuri).
4. Conductele de agent frigorific se vor izola.

CUCU V. COSTEL ROMÂNIA MDLPA NR. 11398 10077 10850 INGINER DIPLOMAT VERIFICATOR PROIECTE

CURDUMAN GEORGIANA

Digitally signed by CURDUMAN GEORGIANA
Date: 2025.10.14 13:35:33 +03'00'

SOCIETATEA COMERCIALA CUI 27399915 VIA PRO IT CONSULTING S.R.L. BOTOSANI - ROMANIA

CATEGORIA DE IMPORTANTA: "C" CLASA DE IMPORTANTA: "III" GRADUL DE REZISTENTA LA FOC: "II"

VERIFICATOR EXPERT	NUME	SEMNATURA	CERINTA	REFERAT NR./EXPERTIZA NR./DATA
	S.C. VIA PRO IT CONSULTING S.R.L. STR. PRIMAVERII, NR. 28, SC. B, ET.4, AP.18, BOTOSANI, JUDETUL BOTOSANI. C.U.I. 27399915; E-MAIL: VIAPROIT@GMAIL.COM TEL.: 0753/897.407			BENEFICIAR: MUNICIPIUL CAMPULUNG MOLDOVENESC
				DENUMIRE PROIECT: IMBUNATATIREA EFICIENTEI ENERGETICE LICEUL TEHNOLOGIC NR. 1, CAMPULUNG MOLDOVENESC
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	SCARA: 1:100	AMPLASAMENT: CALEA TRANSILVANIEI,NR. 55, JUD. SUCEAVA, MUN. CAMPULUNG MOLDOVENESC
SEF PROIECT	ARH. GEORGIANA CURDUMAN			
PROIECTAT	ING. ALECU SEBASTIAN NARCIS		DATA: 2025	TITLUL PLANSEI: INSTALATII DE VENTILARE SI EVACUAREA AERULUI VICIAT PLAN ETAJ 3
DESENAT	ING. ALECU SEBASTIAN NARCIS			

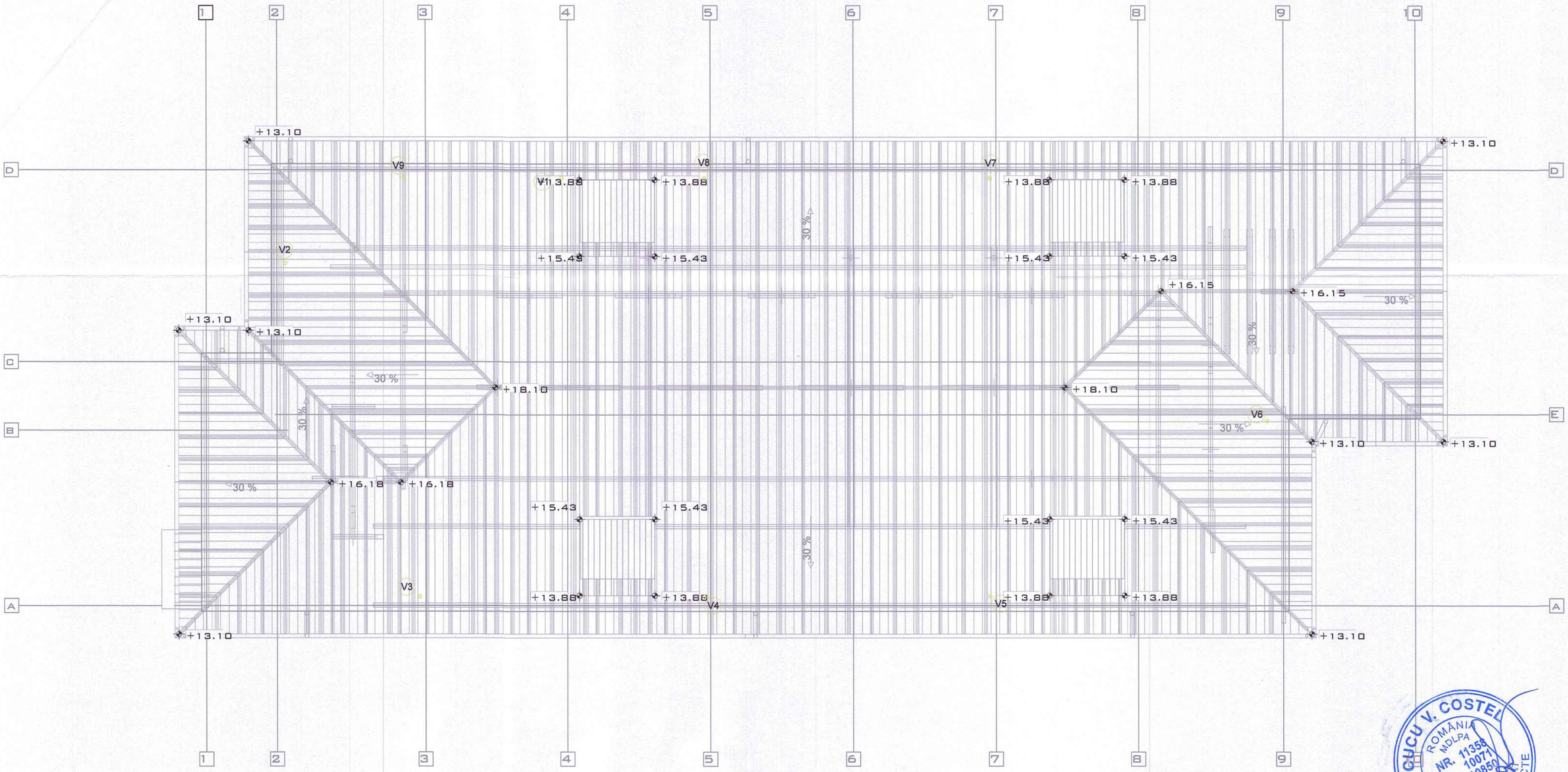
FAZA: P.TH + D.E.

NR. PROIECT: 30/2025

NR. PLANSA: IT.11

REV.0

A2 (420x594)



LEGENDA

Rc	RECUPERATOR DE CALDURA DESCENTRALIZAT, AVAND DEBITUL DE AER ADMIS 650 [mc/h] SI DEBIBTUL DE AER EVACUAT DE 610 [mc/h], DN 250 [MM]
	CONDUCTA EVACUARE AER VICIAT - PP FONOABSORBANT, IGNIFUG
V 1	VENTILATOR DE EVACUARE AER VICIAT DIN GRUPURILE SANITARE, CU CLAPET ANTIRETUR, D=60 mc/h, Hd=55 Pa
V1	COLOANA EVACUARE AER VICIAT - PP FONOABSORBANT IGNIFUG
GE	GRILA EXTERIOARA DE PERETE

Nota:

1. Montajul recuperatoarelor de căldură de perete deasupra ferestrei trebuie să fie realizat cu atenție, respectând instrucțiunile tehnice ale producătorului și normele de siguranță. Un montaj corect asigură o funcționare eficientă a sistemului de ventilare și o economisire semnificativă a energiei, prin recuperarea căldurii din aerul evacuat și transferul acesteia către aerul proaspăt introdus.
2. Eliminarea aerului viciat din grupurile sanitare se va face cu ajutorul ventilatoarelor, montate in tavanul fals. Ventilatoarele vor fi comandate de intrerupatorul pentru iluminat si vor fi prevazute cu clapete antiretur.
3. Coloanele de ventilare vor fi montate aparent, protejate de masti speciale (gheuri).
4. Conductele de agent frigorific se vor izola.

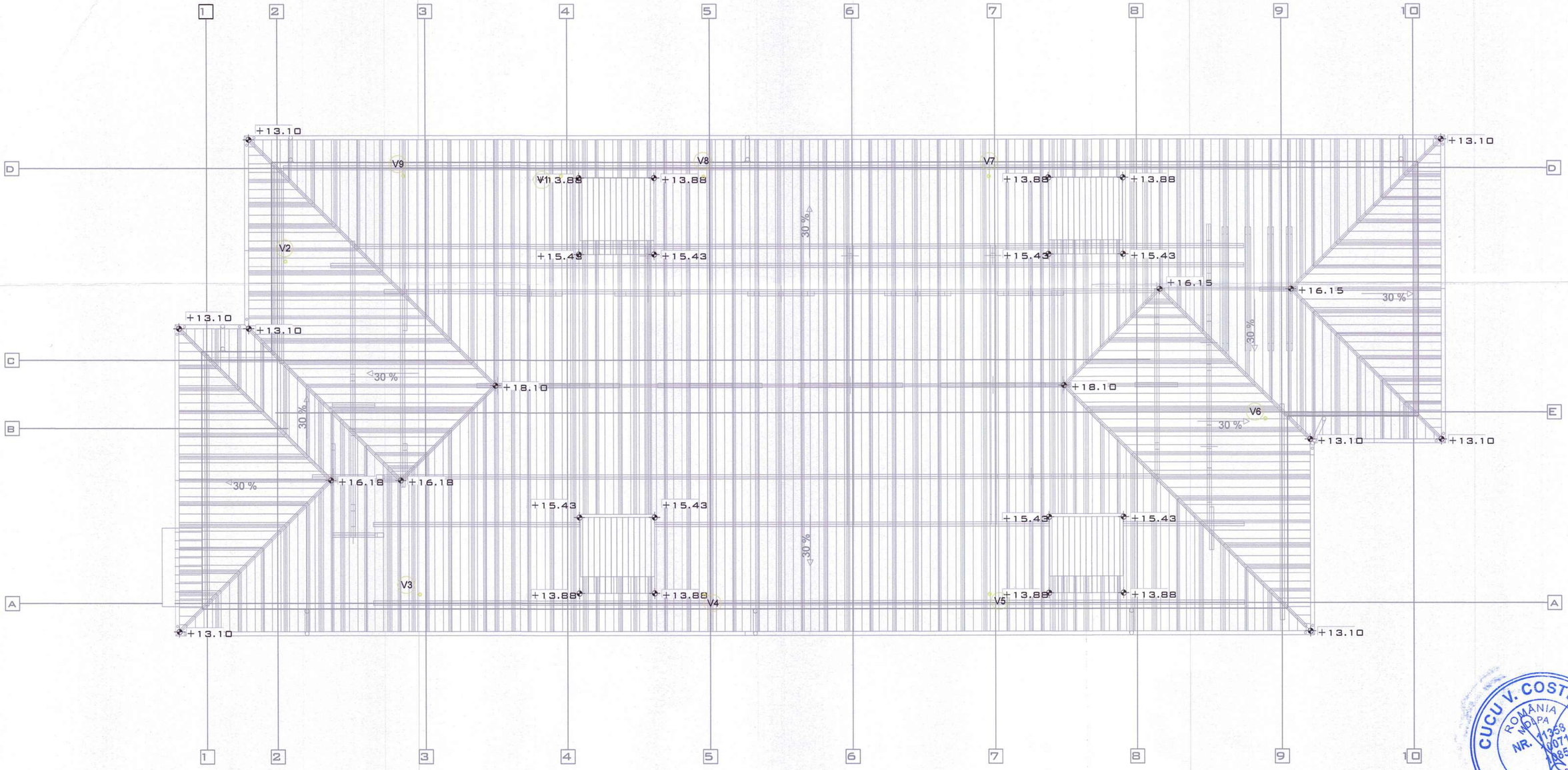
CURDUMAN GEORGIANA

Digitally signed by CURDUMAN GEORGIANA
Date: 2025.10.14 13:36:59 +03'00'

CATEGORIA DE IMPORTANTA: "C" CLASA DE IMPORTANTA: "III" GRADUL DE REZISTENTA LA FOC: "II"

Verificator Expert	Nume	Semnatura	Cerinta	Referat nr./Expertiza nr./Data	
	S.C. VIA PRO IT CONSULTING S.R.L. str. Primaverii, nr. 28, sc. B, et.4, ap.18, Botosani, judetul Botosani. C.U.I. 27399915; e-mail: viaproit@gmail.com tel.: 0753/897.407			BENEFICIAR: MUNICIPIUL CAMPULUNG MOLDOVENESC	FAZA: P.Th + D.E.
				DENUMIRE PROIECT: Imbunatatirea eficientei energetice Liceul Tehnologic nr. 1, Campulung Moldovenesc	
Specificatie	Nume	Semnatura	Scara: 1:100	AMPLASAMENT: Calea Transilvaniei,nr. 55, jud. Suceava, Mun. Campulung Moldovenesc	NR. PROIECT: 30/2025
Sef proiect	arh. Georgiana Curduman				
Proiectat	ing. Alecu Sebastian Narcis		Data: 2025	TITLUL PLANSEI: INSTALATII DE VENTILARE SI EVACUAREA AERULUI VICIAT PLAN INVELITOARE	NR. PLANSA IT.12
Desenat	ing. Alecu Sebastian Narcis				REV.0

A2 (420x594)



LEGENDA :

CONDUCTA EVACUARE AER VICIAT - PP FONOABSORBANT, IGNIFUG

V1 — VENTILATOR DE EVACUARE AER VICIAT DIN GRUPURILE SANITARE, CU CLAPET ANTIRETUR, D=105 mc/h, Hd=55 Pa

V1 — COLOANA EVACUARE AER VICIAT - PP FONOABSORBANT IGNIFUG

Nota:

1. Eliminarea aerului viciat din grupurile sanitare se va face cu ajutorul ventilatoarelor, montate in tavanul fals. Ventilatoarele vor fi comandate de intrerupatorul pentru iluminat si vor fi prevazute cu clapete antiretur.
2. Coloanele de ventilare vor fi montate aparent, protejate de masti speciale (gheuri).

CUCU V. COSTEL
ROMÂNIA
MOLDOVA
NR. 11358
10071
10850
Is, I.
INGINER DIPLOMAT
VERIFICATOR PROIECTE

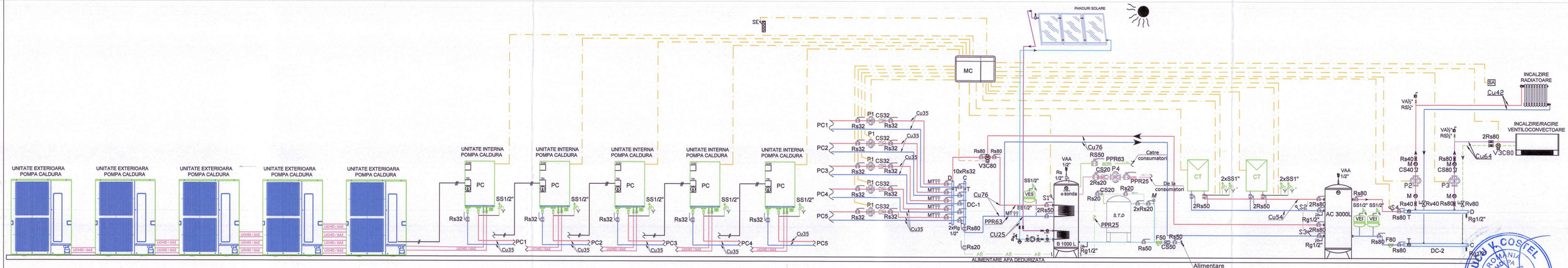
CURDUMAN GEORGIANA
Digitally signed by CURDUMAN GEORGIANA
Date: 2025.10.14 13:37:23 +03'00'

SOCIETATEA COMERCIALA
CUI 27399915
VIA PRO IT CONSULTING SRL
BOTOSANI - ROMANIA

CATEGORIA DE IMPORTANTA: "C" CLASA DE IMPORTANTA: "III" GRADUL DE REZISTENTA LA FOC: "II"

Verificator Expert	Nume	Semnatura	Cerinta	Referat nr./Expertiza nr./Data	
	S.C. VIA PRO IT CONSULTING S.R.L. str. Primaverii, nr. 28, sc. B, et.4, ap.18, Botosani, judetul Botosani, C.U.I. 27399915; e-mail: viaproit@gmail.com tel.: 0753/897.407			BENEFICIAR: Municipiul Campulung Moldovenesc	FAZA: P.Th + D.E.
				DENUMIRE PROIECT: Imbunatatirea eficientei energetice Liceul Tehnologic nr. 1, Campulung Moldovenesc	
Specificatie	Nume	Semnatura	Scara: 1:100	AMPLASAMENT: Calea Transilvaniei,nr. 55, jud. Suceava, Mun. Campulung Moldovenesc	NR. PROIECT: 30/2025
sef proiect	arh. Georgiana curduman				
proiectat	ing. Alecu Sebastian Narcis		Data: 2025	TITLUL PLANSEI: Instalatii de ventilare si evacuarea aerului viciat Schema coloanelor	NR. PLANSA IT.13
desenat	ing. Alecu Sebastian Narcis				REV.0

A2 (420x594)



LEGENDA:

- CONDUCTA DE TUR - AGENT TERMIC APA CALDA / RACITA
- CONDUCTA DE RETUR - AGENT TERMIC APA CALDA / RACITA
- CONDUCTA DE TUR - AGENT TERMIC APA CALDA / RACITA - VC
- CONDUCTA DE RETUR - AGENT TERMIC APA CALDA / RACITA - VC
- acm — CONDUCTA DE APA CALDA MENAJERA
- acm — CONDUCTA DE RECIRCULARE APA CALDA MENAJERA
- CONDUCTA DE APA RECE
- AR — CONDUCTA DE APA DEDURIZATA
- CABLU SEMNAL
- CABLU SEMNAL
- PC — POMPE DE CĂLDURĂ AER-APĂ, MONTATE ÎN CASCADĂ, CU O PUTERE TERMICĂ DE Pi=45KW si Pr=40 kW (5 bc.)
- VEI — VAS DE EXPANSIUNE INCHIS V=100 LITRI (2 bc.)
- VES — VAS DE EXPANSIUNE SANITAR
- CT — CENTRALA TERMICA PE COMBUSTIBIL GAZOS, CU O PUTERE TERMICĂ DE Pi=30 kW (2 bc. existente)
- TI — Termometru
- PI — Manometru
- Vana de inchidere
- Electropompa

STD	STATIE DE DEDURIZARE DUPLEX, 2,8 MC/H
B	BOILER CU 2 SERPENTINE, V=1000 L
AC	ACUMULATOR AGENT TERMIC, V=3000 L
DC-1	DISTRIBUITOR-COLECTOR DN100mm, L=1000mm
DC-2	DISTRIBUITOR-COLECTOR DN125mm, L=500mm
P1	POMPA DE CIRCULAȚIE PENTRU POMPA DE CALDURA AER-APA, Q=5 mc/h; H=5 MCA
P2	POMPA DE CIRCULAȚIE PENTRU CENTRALA, Q=3 mc/h; H=3 MCA
P3	POMPĂ SIMPLA DE CIRCULATIE - CIRCUIT RADIATOARE, Q=6 mc/h; H=4 mCA
P4	POMPĂ SIMPLA DE CIRCULAȚIE - CIRCUIT VENTILOCONVECTOARE, Q=30 mc/h; H=8 mCA
P5	POMPĂ SIMPLA DE CIRCULATIE - CIRCUIT RECIRCULARE ACM, Q=1 mc/h; H=4 mCA
MC	MODUL DE COMANDA SI CONTROL INTELIGENT POMPE DE CALDURA
V3C	VANA CU 3 CAI SERVOMOTORIZATA
Rv	ROBINET DE REGLAJ
M	MANOMETRU
T	TERMOMETRU
SA	SENZOR AMBIENTAL
S1..4	SENZOR DE TEMPERATURA AGENT TERMIC
SE	SENZOR DE TEMPERATURA EXTERIOARA
SS	SUPAPA DE SIGURANTA
VAA	VENTIL DE AUTOMAT DE DEZAERISIRE
Rs	ROBINET SFERIC
Rg	ROBINET DE GOLIRE
PS	SISTEM PANOURI SOLARE

- Supapa de siguranta
- Sifon

NOTA:

- Pentru limitarea pierderilor de caldura, toate conductele se vor izola corespunzator, (atat cele din exterior cat si din camera tehnica, inclusiv in zona de traversare a zidurilor exterioare).

- Senzorii S3 si S4 se vor monta pe conducta metalica sau intr-o teaca imersata in agentul termic, pentru a putea masura corect temperatura din instalatie.

CURDUMAN GEORGIANA
Digitally signed by CURDUMAN GEORGIANA
Date: 2025.10.14 13:38:58 +03'00'

CATEGORIA DE IMPORTANTA: "C" CLASA DE IMPORTANTA: "III" GRADUL DE REZISTENTA LA FOC: "II"

VERIFICATOR EXPERT	NUME	SEMNATURA	CERINTA	REFERAT NR./EXPERTIZA NR./DATA
	S.C. VIA PRO IT CONSULTING S.R.L. STR. PRIMAVERII, NR. 28, SC. B, ET.4, AP.18, BOTOSANI, JUDETUL BOTOSANI, C.U.I. 27399915; E-MAIL: VIAPROIT@GMAIL.COM TEL.: 0753/897.407		BENEFICIAR: MUNICIPIUL CAMPULUNG MOLDOVENESC DENUMIRE PROIECT: IMBUNATATIREA EFICIENTEI ENERGETICE LICEUL TEHNOLOGIC NR. 1, CAMPULUNG MOLDOVENESC	FAZA: P.TH + D.E.
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	SCARA: 1:100	AMPLASAMENT: CALEA TRANSILVANIEI,NR. 55, JUD. SUCEAVA, MUN. CAMPULUNG MOLDOVENESC	NR. PROIECT: 30/2025
SEF PROIECT	ARH. GEORGIANA CURDUMAN				
PROIECTAT	ING. ALECU SEBASTIAN NARCIS		DATA: 2025	TITLUL PLANSEI: INSTALATII TERMICE CAMERA TEHNICA	NR. PLANSA IT.14
DESENAT	ING. ALECU SEBASTIAN NARCIS				REV.0