

MEMORIU TEHNIC

CUPRINS

PĂRȚI SCRISE

MEMORIU TEHNIC	3
1. GENERALITĂȚI	3
1.1. Obiectul proiectului	3
1.2. Baze de proiectare	3
1.3. Încadrarea în norme	3
2. BAZE DE CALCUL	4
2.1. Parametrii exteriori	4
2.2. Parametrii interiori	4
2.3. Temperaturi agenți termici	4
3. NOMINALIZAREA INSTALAȚIILOR INTERIOARE	4
4. SURSE DE ENERGIE TERMICĂ ȘI CONSUMURI ENERGETICE	5
4.1. Centrala termică	5
5. DESCRIEREA SOLUȚIILOR	5
5.1. Soluția pentru încălzire	5
5.3. Soluția pentru preparare ACM	6
5.4. Soluția pentru ventilare mecanică grupuri sanitare	6
5.5. Soluția pentru climatizare	6
5.6. Soluția pentru ventilare	6
6. MĂSURI DE PROTECȚIA MEDIULUI	7
7. NORME ȘI PRESCRIPTII TEHNICE DE EXECUȚIE ȘI MONTAJ	7



MEMORIU TEHNIC

1. GENERALITATI

1.1. Obiectul proiectului

Obiectul prezentei documentații îl constituie lucrările de instalații termice aferente investiției „MODERNIZAREA ȘI REABILITAREA ENERGETICĂ A COLEGIULUI ECONOMIC ”ION GHICA” DIN MUNICIPIUL TÂRGOVISTE, JUDEȚUL DÂMBOVIȚA – CORP C1 TRONSON 3”

Beneficiar: MUNICIPIUL TÂRGOVISTE

Prezentul proiect de specialitate are ca obiect instalațiile de încălzire, ventilare, climatizare și centrala termică.

1.2. Baze de proiectare

Proiectul a fost elaborat având la bază solicitarea beneficiarului precum și proiectul de arhitectură.

La adoptarea soluțiilor tehnice au fost respectate cerințele exigentelor:

- rezistența mecanică și stabilitatea
- securitate la incendiu
- igiena, sănătate și mediu
- siguranța în exploatare
- protecția împotriva zgomotului
- economie de energie și izolare termică

Alimentarea cu energie termică este prevăzută din sursa proprie, care asigură independența în exploatare a imobilului, respectiv 2 centrale termice alimentate cu combustibil gazos. Centralele se vor amplasa într-o cameră tehnică special amenajată.

Distribuția agentului termic este prevăzută în sistem cu 2 conducte pentru instalația de încălzire.

1.3. Încadrarea în norme

La elaborarea prezentului proiect s-au respectat „Normele Generale de protecția Muncii NPM – 2000” și „Normele generale de prevenire și stingere a incendiilor” aprobate prin ordinul Ministrului de Interne nr. 775 din 22.07.1998, „Metodologia pentru elaborarea scenariilor de siguranță la foc” aprobată cu Ordinul Comandantului Corpului Pompierilor Militari nr. 1119 din 27.07.1999, „Metodologia pentru elaborarea scenariilor de siguranță la foc” aprobată cu Ordinul Ministerului de Interne Nr. 84 din 14.06.2001

De asemenea, s-au respectat normativele de proiectare I13–2015 pentru instalații de încălzire, I5–2010 pentru proiectarea și executare instalațiilor de ventilare și climatizare precum și prevederile STAS-urilor în vigoare.

CATEGORIA DE IMPORTANȚA A CONSTRUCȚIEI: C - NORMALA

CLASA DE IMPORTANȚA A CONSTRUCȚIEI: II - conform P100-1/2013

2. BAZE DE CALCUL

La baza întocmirii prezentului proiect, a stat proiectul de arhitectură și tema de proiectare prezentată de beneficiar, în care sunt prezentate destinațiile încăperilor, temperaturile interioare ale încăperilor ce se vor realiza în instalația de încălzire pe perioada de iarnă.

Până la finalizare proiectului nu au fost precizate alte cerințe privind compartimentări și spații cu alte destinații decât cele din temă.

La stabilirea soluțiilor pentru instalațiile termice și ventilație s-au avut în vedere, conform temei de proiectare următorii parametri de calcul:

2.1. Parametrii exteriori

VARA – temperatura exterioară +33,5 °C
umiditatea relativă a aerului 36%, conf. STAS 6648/2.
IARNA - temperatura exterioară : -15°C
umiditatea relativă a aerului 90%, conf. STAS 1907/2.

2.2. Parametrii interiori de confort

Denumire	Temperatura iarnă °C	Temperatura vară °C
CLASE	18	+24°C±2,0°C
CANCELARII, BIROURI	20	+24°C±2,0°C
LABORATOARE	18	+24°C±2,0°C
BIBLIOTECA	20	+24°C±2,0°C
HOLURI, SCARI	18	neimpus
GRUP SANITAR	15	neimpus
DUSURI	22	neimpus
SALA EDUCATIE FIZICA	18	+24°C±2,0°C
CABINET MEDICAL	22	+24°C±2,0°C

2.3. Temperaturi agenți termici

- Apa caldă pentru uz menajer: max +60°C
- Agent termic încălzire cu radiatoare - apă caldă 70°C /50°C

3. NOMINALIZAREA INSTALAȚIILOR INTERIOARE

Tratarea diferențiată a spațiilor din cadrul imobilului, conform cu cerințele din temă, este prevăzută prin următoarele tipuri de instalații interioare:

- Instalații de încălzire cu corpuri statice
- Instalația de preparare apă caldă menajeră

4. SURSE DE ENERGIE TERMICĂ ȘI CONSUMURI ENERGETICE

4.1. Centrala termică

Alimentarea cu energie termică este prevăzută din surse proprii și asigură independența în exploatarea a imobilului. Astfel se va prevedea:

- 2 cazane murale în condensare cu tiraj forțat și camera închisă de ardere, capacitate încălzire 136kW (80/60°C) fiecare

Centrala se va monta în spațiul tehnic special amenajat (camera CT) astfel încât să respecte distanțele minime de montaj față de elementele de construcție impuse de producător.

Pentru cazurile în care geamurile au grosimea ≥ 4 mm. sau sunt armate, securizate, termopan etc. se va monta obligatoriu detectoare automate de gaz cu limita inferioară de sensibilitate 2% CH₄ în aer, care acționează asupra robinetului de închidere al conductei de alimentare cu gaze naturale al arzătoarelor. În cazul utilizării detectoarelor suprafața vitrată poate fi redusă la 0,02 m² pe m³ de volum net de încăpere.

*priza neobturabilă de aer;

*gura de evacuare a aerului viciat.

Evacuarea fumului se face prin intermediul cosului coaxial cu care este echipată centrala termică murală. Alimentarea cu apă (umplerea) instalației se va face de la modulul de dedurizare conectat la rețea.

Toate echipamentele vor fi prevăzute cu echipamente de protecție și automatizare proprii, compatibile între ele.

Pentru realizarea lucrărilor de instalații se vor procura echipamentele propuse în prezentul proiect sau alte echipamente tehnice similare cu condiția respectării parametrilor impuși prin proiect.

La fiecare operație de montaj pentru conducte, echipamente și accesorii vor fi respectate tehnologiile de execuție ținând cont de tipul de material, sortimentul și dimensiunile acestuia, de condițiile și exigențele tehnice de montaj impuse de producători, conform cărților tehnice ale echipamentelor și materialelor respective.

5. DESCRIEREA SOLUȚIILOR

La prezentul proiect s-au adoptat soluții diferențiate pe tipuri de încăperi. În cele ce urmează se face descrierea soluțiilor adoptate.

5.1. Soluția pentru încălzire

Distributia agentului termic se va realiza cu ajutorul unei rețele de distribuție realizată din PP-R cu inserție de aluminiu la interior.

Încălzirea spațiilor se va realiza prin montarea în fiecare încăpere a corpurilor de încălzire (radiatoare din tabla de oțel) care au fost astfel dimensionate încât să asigure necesarul de căldură cerut.

Instalația de încălzire se va realiza în sistem bitubular, cu distribuție inferioară și circulație forțată asigurată de pompele existente în centrala termică de incintă. Ramurile rețelilor de distribuție s-au dimensionat astfel încât să se echilibreze sub 5%. Montajul tevilor se va face aparent și parțial îngropat (în zonele de trecere prin dreptul ușilor de acces). La trecerea conductelor prin pereți și planșee conductele se vor proteja cu tuburi de protecție din PVC.

La capete se vor monta aerisitoare automate.

Fiecare radiator va fi racordat prin intermediul unui robinet de reglare termostatat pe tur, a unui robinet de reglaj pe retur. Fiecare radiator se va echipa cu ventil manual de aerisire iar pentru golirea instalației radiatorul din baie va fi prevăzut cu robinet de golire.

Distanțele între corpurile de încălzire, perete și pardoseală vor fi în conformitate cu STAS 1797/82.

Montarea acestora se va face după probarea lor și se va realiza cu ajutorul consolelor și susținătoarelor speciale pentru acest tip de aparate.

Conductele prin care circula agent de încălzire vor fi izolate corespunzător.

La alegerea corpurilor de incalzire s-a tinut cont de pierderile de caldura ale incaperilor calculate cu STAS 1907 precum si de coeficientii de corectie ce tin seama de temperatura agentului precum si de locul de amplasare al radiatorului (sub fereastra, pe perete exterior sau perete interior). Pentru realizarea lucrarilor de instalatii se vor procura echipamentele propuse in prezentul proiect sau alte echipamente tehnic similare cu conditia respectarii parametrilor impusi prin proiect. La fiecare operatie de montaj pentru conducte, echipamente si accesorii vor fi respectate tehnologiile de executie tinand cont de tipul de material, sortimentul si dimensiunile acestuia, de conditiile si exigentele tehnice de montaj impuse de producatori, conform cartilor tehnice ale echipamentelor si materialelor respective.



5.3. Soluția pentru preparare ACM

Apa caldă este preparată prin intermediul unui boiler de 800l cu 2 serpentine mari, conectate la centrala termică și la instalația de panouri solare.

5.4. Soluția pentru ventilare mecanică grupuri sanitare

Pentru grupurile sanitare, se propune ventilare mecanică. Evacuarea aerului viciat se va realiza cu ajutorul unui ventilator de acoperis, care extrage aerul din grupul sanitar prin intermediul valvelor de extracție și îl conduce în exterior prin intermediul unei tubulaturii circulare rigide. Aerul de compensare va fi preluat din încăperile învecinate prin grile de transfer. Sistemul de ventilare va menține grupul sanitar în depresiune.

La fiecare operație de montaj pentru conducte, echipamente și accesorii vor fi respectate tehnologiile de execuție ținând cont de tipul de material, sortimentul și dimensiunile acestuia, de condițiile și exigențele tehnice de montaj impuse de producători, conform cărților tehnice ale echipamentelor și materialelor respective.

5.5. Soluția pentru climatizare

Climatizarea încăperilor se va realiza prin intermediul unui sistem de climatizare aer, tip VRF, cu funcționare în detentă directă, cu agent frigorific R410A, compus din unități exterioare și unități interioare tip split, montate pe perete.

Unitățile exterioare se vor monta în exteriorul clădirii pe suporturi corespunzătoare, conform specificațiilor furnizorului, având asigurate toate condițiile necesare pentru service și întreținere.

Echipamentele de climatizare vor fi furnizate complet echipate (traseu teava cupru, suporturi, telecomandă etc.).

Automatizarea unităților interioare se realizează cu ajutorul termostaților de cameră cu fir.

Legătura dintre unitățile interioare și cea exterioară este asigurată prin conducte de cupru corespunzător dimensionate și izolate.

La fiecare operație de montaj pentru conducte, echipamente și accesorii vor fi respectate tehnologiile de execuție ținând cont de tipul de material, sortimentul și dimensiunile acestuia, de condițiile și exigențele tehnice de montaj impuse de producători, conform cărților tehnice ale echipamentelor și materialelor respective.

Pentru realizarea lucrărilor de instalații se vor procura echipamentele propuse în prezentul proiect sau alte echipamente tehnic similare cu condiția respectării parametrilor impusi prin proiect.

5.6. Soluția pentru ventilare

Pentru asigurarea calitatii aerului interior, aerul proaspăt va fi introdus prin intermediul unor centrale de tratare aer.

Distributia pe orizontala a tubulaturii de introducere și a celei de evacuare se va realiza din tablă zincată, izolată și protejată la exterior, și se va amplasa pe terasă.

Atât pentru introducerea aerului cât și pentru evacuarea aerului viciat în/din camerele deservite s-a prevăzut câte un sistem de distribuție verticală pentru toate nivelele din care se ramifica pe fiecare etaj câte o distribuție orizontală la care se racordează dispozitive de introducere a aerului, montate la plafon.

Tubulatura de introducere va fi izolată termic iar tubulatura de evacuare aer viciat va fi neizolată. Pentru reglarea instalației, pe fiecare tronson de introducere și evacuare aer, vor fi prevăzute clapete manual pentru reglajul debitului de aer.

Pentru centralele de tratare aer, aerul proaspăt va fi preluat din exterior prin intermediul unei prize de aer proaspăt montată în exteriorul clădirii prevăzută cu jaluzele înclinate anti-ploaie și plasă pentru insecte. Evacuare aerului se va face printr-o grilă de evacuare în exterior prevăzută cu jaluzele înclinate anti-ploaie și plasă pentru insecte.

Centrala de tratare aer va fi echipată cu filtre F7.

Centrala de tratare aer va avea baterie de încălzire/racire ce funcționează cu agent frigorific de la unitatea exterioară VRF dedicată.

Centrala de tratare a aerului va fi deservită de un tablou electric de comandă și automatizare. Fiecare componentă din ansamblul centralei de tratare a aerului este comandată sau monitorizată după cum urmează:

- Filtrele sunt monitorizate, astfel încât dacă diferența de presiune înainte și după filtru crește peste o valoare admisă, în sistemul de monitorizare se va indica o alarmă;
- Sarcinile termice pe bateriile de încălzire/racire sunt reglate funcție de senzorii de temperatură a aerului;
- Debitul de aer ale ventilatoarelor sunt stabilite funcție de regimul zi/noapte și gradul de ocupare;

Centrala de tratare a aerului va putea funcționa conform unui orar stabilit de administratorul clădirii și va fi dotată cu toate elementele de protecție la îngheț, la întreruperea alimentării electrice, la regimurile de pornire și oprire și la foc (conform scenariului la incendiu). Parametrii de temperatură ai aerului pe tot parcursul CTA-urilor vor fi monitorizați prin sistemul de automatizare al centralei.

Pentru realizarea lucrărilor de instalații se vor procura echipamentele propuse în prezentul proiect sau alte echipamente tehnic similare cu condiția respectării parametrilor impuși prin proiect.

La fiecare operație de montaj pentru conducte, echipamente și accesorii vor fi respectate tehnologiile de execuție ținând cont de tipul de material, sortimentul și dimensiunile acestuia, de condițiile și exigențele tehnice de montaj impuse de producători, conform cărților tehnice ale echipamentelor și materialelor respective.

6. MĂSURI DE PROTECȚIA MEDIULUI

Protecția mediului (aerul atmosferic) este asigurată prin:

- prevederea unor cazane moderne și a unor arzătoare cu grad redus de poluare datorat optimizării arderii combustibililor (randament ridicat, timp redus al arderii la temperaturi ridicate).
- Utilizare de combustibil gaz metan; având în vedere tipul de combustibil utilizat, puterea cazanului, tehnologia modernă în care a fost realizat, se poate spune că nu se produc noxe în cantități care să afecteze mediul înconjurător
- Agent frigorific ecologic, R410A

7. NORME SI PRESCRIPTII TEHNICE DE EXECUTIE SI MONTAJ

- Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire I13/2015.
- Normativ privind proiectarea și execuția instalațiilor de ventilație I5-2010.

- 
- Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor partea a II-a – Instalații de stingere P118/2 - 2013
 - SR 1907/1-2014 Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Prescripții de calcul.
 - SR 1907/2-2014 Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Temperaturi interioare convenționale de calcul
 - STAS 6472 Proiectarea termotehnica a elementelor de construcții
 - STAS 6648/1-2014 Calculul aporturilor de căldură din exterior
 - STAS 6648/2-2014 Parametrii climatici exteriori.
 - STAS 9960 Instalații de ventilare si climatizare
 - STAS 12025/2 Acustica in construcții. Efectele vibrațiilor asupra clădirilor sau părților de clădire, limite admisibile.
 - Normativ de siguranța la foc a construcțiilor P118 – 99
 - STAS 11357 Masuri de siguranța contra incendiilor. Clasificarea materialelor si elementelor de construcție din punct de vedere al combustibilității.
 - Norme generale de prevenire si stingere a incendiilor din 1977, 1994
 - STAS 8974/1 Fiabilitate, mentabilitate
 - Legea 177/200 – ce modifica Legea protectiei muncii 90/1996.
 - Legea nr.10/1995 - Legea privind calitatea in construcții
 - C56/2002 - Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrărilor de constructii si instalatii aferente.
 - Ord.9/N/15.03.93. MLPAT - Regulament privind protecția si igiena muncii in construcții.
 - HG 273/1994 – Regulamentul de recepție al lucrărilor in construcții si instalații aferente acestora. Anexa: Cartea tehnica a construcției.
 - HG 392/1994 Regulamentul privind agreementul tehnic pentru produse, procedee si echipamente noi in construcții.
 - Legea nr. 307 din 21 iulie 2006 privind apararea impotriva incendiilor
 - Legea nr. 319 din 14 iulie 2006 - Legea securității și sănătății în muncă
 - P 102-99. Norme tehnice privind proiectarea si executarea adaposturilor de protectie civila in subsolurile cladirilor noi
 - Legea 106/1996 - Legea protectiei civile
 - Strategia nationala de protejare a mediului
 - OUG 195 / 2005 privind protectia mediului, cu modificarile si completarile ulterioare
 - OUG 152/ 2005 privind prevenirea, reducerea si controlul integrat al poluarii, cu modificarile si completarile ulterioare
 - HG 1213/ 2006 privind stabilirea procedurii cadru de evaluare a impactului asupra mediului pentru anumite proiecte publice si private
 - Legea 5/2000 privind amenajarea teritoriului national – Sectiunea a - III – a, zone protejate
 - Legea 462/2001 pentru aprobarea OUG nr. 236/2000 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei si faunei salbatice
 - OM 876/2004 pentru aprobarea procedurii de autorizare a activitatilor cu impact semnificativ asupra mediului
 - Legea nr. 645/7.12.2002 pentru aprobarea OUG nr. 34/2002 privind prevenirea, reducerea si controlul integrat al poluarii
 - Legea 64- 2008 - Funcționarea în condiții de siguranță a instalațiilor sub presiune, instalațiilor de ridicat și a aparatelor consumatoare de combustibil
 - O.M.A.I. 129 – 2016 - Normele metodologice privind avizarea și autorizarea de securitate la incendiu și protecție civilă

Intocmit
ing. Ciprian Dragusin



BREVIAR DE CALCUL

DETERMINAREA NECESARULUI DE CALDURA

S-a intocmit având la bază respectarea prevederilor următoarelor STAS-uri si normative:

- a) STAS1907/ 2014 - privind temperaturile de calcul exterioare interioare, zona eoliana si calculul pierderilor de caldura.
- b) STAS 1797/ 79 - privind dimensionarea radiatoarelor
- c) Normativul I 13/ 2015 - referitor la proiectarea instalatiilor de incalzire.

Investitia mentionata mai sus se gaseste in zona a II-a de temperatura ($t_e = -15^{\circ}\text{C}$)

Necesarul de caldura a incaperilor se calculeaza cu formula

$Q = Q_T \times (1 + \square A/100) + Q_i$, unde:

Q_T = pierderea de caldura prin transmisie, in W.

A = suma adaosurilor (%)

Q_I = necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat, in W.

Pierderea de caldura prin transmisie Q_T se calculeaza cu relatia:

$Q_T = m \times S \times (t_i - t_e) / R_o + Q_s$, unde:

m = coeficient de masivitate termica al elementelor de constructie exterioare, conform STAS 6472/ 3 - 75

S = aria suprafetei fiecarui element de constructie.

t_i = temperaturura interioara de calcul.

t_e = temperatura exterioara de calcul.

R_o = rezistenta la transfer termic a elementului de constructie considerat.

Q_s = pierderea de caldura prin sol.

Necesarul de caldura pentru incalzirea aerului infiltrat se calculeaza astfel:

$Q_i = E \times (i \times L) \times v^{4/3} \times (t_i - t_e) + Q_u$ (in W.), unde:

E = coeficient de corectie de inaltime.

i = coeficient de infiltratie prin rosturi.

L = lungimea rosturilor usilor si ferestrelor.

v = viteza de calcul a vântului.

Q_u = neces. de cald. pentru incalzirea aerului patruns prin deschiderea usilor,

$Q_u = U \times S_u \times n \times (t_i - t_e)$

U = pierderea specifica de cald. la deschiderea unei usi ext.; $U=0,36 \text{ J/ mp}$

S_u = aria usilor exterioare care se deschid, in mp.

n = numarul deschiderilor usilor exterioare.

Introducand datele in formula se obtine un necesar termic total de 59.3 kW. Alegand corpurile de incalzire, capacitatea termica instalata pentru incalzirea spatiilor prezentata in anexa de calcul este de 69.8kW.

Sarcina termica totala este de 69.8kW.

Pentru a acoperi sarcina termica de incalzire se vor folosi cele 2 centrale termice cu combustibil gazos care deservesc tronsoanele 1 si 2, fiecare avand capacitatea de 136(80/60°C) kW si fiind dotate cu automatizare pentru productie in regim prioritar apa calda menajera.

Intocmit,

Ing. Ciprian Dragosin



PROGRAM PRIVIND CONTROLUL CALITATII EXECUTIEI LUCRARILOR
aferente proiectului:

MODERNIZAREA ȘI REABILITAREA ENERGETICĂ A COLEGIULUI
ECONOMIC "ION G. CĂLĂBROȘ" MUNICIPIUL TÂRGOVIȘTE,
JUDEȚUL DÂMBOVIȚA CORP C1 TRONSON 3

Locatie: Str. Calea Domneasca, nr. 223, Municipiul Târgoviște, județul Dambovită



MUNICIPIUL TÂRGOVIȘTE in calitate de beneficiari reprezentati prin

CES Consulting Services S.R.L. in calitate de proiectant reprezentat prin

..... in calitate de executant reprezentat prin

În conformitate cu Legea nr. 177/2015 pentru modificarea și completarea Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, Normativele I5 și I13, cu standardele specifice în vigoare, se stabilește următorul program pentru controlul calității:

Nr. crt.	Lucrarea ce se controlează, se verifică sau se recepționează calitativ și pentru care se întocmesc documente scrise	Documentul scris care se încheie	Cine îl întocmește	Programat Nr. și data actului încheiat
0	1	2	3	4
1	Predare-primire front de lucru	PV	B+E	
2	Trasarea lucrării	PV	B+E	
3	Calitatea execuției tuturor lucrărilor ce devin ascunse	PVLA	B+E	
4	Certificat de garanție pentru calitatea materialelor livrate	C	E	
5	Certificat de calitate pentru elementele de instalații livrate din bazele proprii	C	E	
6	Verificare echipamente și utilaje	B	E	
7	Verificare tubulatură, conducte și izolații	B	E	
8	Verificare funcționare vane, clapete	B	E	



9	Verificarea poziționării pentru goluri, conducte, etc.			
10	Controale curente în execuție	PV	B+E	
11	Efectuarea probelor de etanșitate la presiune – apa caldă	PVFD	B+E+ISC	
12	Efectuarea probelor de funcționare la rece	PVFD	B+E+ISC	
13	Efectuarea probelor de funcționare la cald	PVFD	B+E+ISC	
14	Reglarea instalației de încălzire	PV	B+E	
15	Efectuarea probelor de funcționare a instalațiilor	PV	B+E	
16	Recepție finală	PVR	B+E+P	

Legenda pt documente scrise

PVLA	proces verbal de lucrări ascunse
PVR	proces verbal de recepție
PVFD	proces verbal faze determinante
PV	proces verbal
C	certificat
B	buletin de încercări
DS	dispoziție de șantier

Legendă pentru cine întocmește

B	beneficiar
E	executant
P	proiectant
ISC	inspectia de stat

NOTA

1. Coloana 4 se completează la data întocmirii actului prevăzut în coloana.
2. Executantul va anunța în scris ceilalți factori interesați pentru participarea, cu maxim 10 zile înaintea datei la care urmează a se face verificarea.
3. La recepția obiectului, un exemplar din prezentul program completat, se va anexa la cartea construcției.
4. Examinări **nedistructive** ale metalelor și îmbinarilor sudate
 - măsurarea și examinarea cu ultrasunete a grosimilor elementelor din oțel, a tablelor și a placarilor prin sudare, a tevilor din oțel fără sudură, a pieselor forjate din oțel, a îmbinarilor sudate
 - examinarea cu radiații penetrante a îmbinarilor sudate
 - alte metode de examinare nedistructivă (prin curenți turbionari, prin emisie acustică, cu lichide penetrante, etc.).

BENEFICIAR

PROIECTANT

EXECUTANT

