

**DOCUMENTATIE TEHNICA PT-DE**

**PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTITIE:**

**EXECUTIE INSTALATIE DE ALIMENTARE DE LA SURSA  
CU VACUUM SI AER COMPRIMAT A EXTINDERII U.P.U.  
in incinta Spitalului Judetean de Urgenta Pitesti**

Aleea Spitalului nr. 36, municipiul Pitesti, judetul Arges, nr.cad. 84258

**P.T.-D.E.**

Beneficiar:

**JUDETUL ARGES**

**pentru SPITALUL JUDETEAN DE URGENTA - PITESTI**

Str. Piata Vasile Milea nr.1, municipiul Pitesti, jud. Arges

Proiectant general (arhitectură):

**SC. VAN PROIECT & DESIGN S.R.L.**

Proiect numar:

**SJUP / 2024**

faza de proiectare:

**P.T.-D.E.**

**Mai 2024**

**Verificator: Ing. Dragomir Petre-Laurentiu**

**Nr. 155/04.06.2024**

Bd.Timisoara, nr.89, Bloc C1.2, Scara D, Et.4, Ap.63, sector 6, Bucuresti

Tel. 0722.786.318

**CERTIFICAT DE ATESTARE TEHNICO - PROFESIONALA**

**CERINTA It seria CA<sub>v</sub>, Nr. 11063/22.11.2022, valabil până la 22.11.2027**

**REFERAT**

Privind verificarea de calitate la cerințele: Is

**SJUP/2024**

„Executie instalatie de alimentare de la sursa cu vacuum si aer comprimat a extinderii UPU in incinta Spitalului Judetean de urgenta Pitesti.

**1. Date de identificare**

Proiectant general: SC VAN PROJECT&DESIGN SRL

Beneficiar : Spitalului Judetean de urgenta Pitesti.

Amplasament: Aleea Spitalului nr.36 Municipiul Pitesti , Judetul Arges nr. cad 84258.

**Faza: DTAC+PTH**

**2. Caracteristicile principale ale proiectului si ale constructiei**

Proiectul trateaza la faza DTAC+PTH instalatii de fluide medicale care urmează sa se implementeze pentru extinderea sectiei UPU .

In vederea conectării instalațiilor aferente extinderii U.P.U. la stațiile de alimentare ale corpului de clădire P+4, este necesara realizarea unui traseu de țeava (cu tot cu accesorii/echipamente auxiliare aferente lui) de la subsolul clădirii P + 4 (de la robinetul de izolare dedicat, aferent acesteia) pana la punctele de conexiune, prevăzute pentru extinderea U.P.U. aflate in exteriorul peretelui casei scarii a cladirii P+4E.

Traseul de țevi (aer si vacuum - Aer =  $\varnothing 35$  si Vac =  $\varnothing 42$ ) va fi aerian si sprijinit pe estacadele existente, realizate atât prin obiectivul de investiții cat si prin „Construire corp clădire nou la S.J.U.P.” pana la fatada cladirii P+4E unde va fi intrarea spre subsolul cladirii a tevilor, pana a tabloul de distributie existent la limita casei scarii.

**Instalatia de Vacuum medical**

Distributia vacuumului medical in interiorul cladirii se va face de la statia de vacuum de la demisol prin intermediul unei coloane verticale ce alimenteaza zonele critice si zonele de spitalizare. Distributia vacuumului medical pe etaj se realizeaza prin intermediul unor conducte de distributie montate in portiunea dintre tavanul de beton si tavanul fals pe hol, coborarile pana la echipamentele de distributie facandu-se aparent.

In prezenta documentatie se analizeaza racordul de la tabloul de distributie de la nivelul subsolului catre capetele tevilor de pe estacada ~~existenta~~ a coloanei de distributie de vacuum.

**Instalatia de aer comprimat**

Instalatia interioara de aer comprimat va fi alimentata de la statia productie aer comprimat situata la subsolul cladirii noi conform planului de situatie. Distributia aerului comprimat de la tabloul de distributie pana la exteriorul cladirii se va face printr-o conducta paralela cu cea a vacuumului pana la capetele tevilor de pe estacada ~~existenta~~ a coloanei de distributie de aer comprimat.

In prezenta documentatie se analizeaza racordul de la tabloul de distributie de la nivelul subsolului catre capetele tevilor de pe estacada ~~existenta~~ a coloanei de distributie de aer comprimat .

Au fost prevăzuți robineti pentru izolarea surselor de alimentare si a diferitelor zone medicale in caz de service/urgenta. Robinetii trebuie să fie degresați și curățați astfel încât să fie compatibili cu oxigenul și să fie ambalați individual.

### 3. Documente ce se prezinta la verificare:

Tema de proiectare: DA  
Avize obtinute: -  
Memoriu Tehnic : DA  
Planse desenate: DA  
Scenariu de Securitate la incendiu: NU

### 4. Concluzii asupra verificarii

in urma verificarii, conform *Legii 163/2016 – Actualizare a legii calitatii in constructii*, se considera proiectul corespunzator, semnandu-se si stampilandu-se conform Indrumatorului privind aplicarea prevederilor, "Regulamentului de verificare a proiectelor", emis de MLPAT in noiembrie 1996.

Am primit 3 exemplare

Am predat 3 exemplare  
Verificator,

**Ing. Dragomir Petre-Laurentiu**





S.C. VAN PROJECT&DESIGN S.R.L.  
J 40 / 7833 / 2005, 0723 614 961  
SOS. BERCEA NR. 41, sector 4, Bucuresti



EXTINDERE INSTALATIE DE ALIMENTARE DE LA SURSA  
CU VACUUM SI AER COMPRIMAT A EXTINDERII U.P.U.  
in incinta Spitalului Judetean de Urgenta Pitesti  
Aleea Spitalului nr. 36, municipiul Pitesti, judetul Arges  
Beneficiar: JUDETUL ARGES  
pentru SPITALUL JUDETEAN DE URGENTA - PITESTI

## BORDEROU DE PLANSE

### ARHITECTURA Faza PT-DE

#### PIESE SCRISE – ARHITECTURA

1. Coperta;
2. Lista de semnături;
3. Borderou de planse;
4. Memoriu tehnic de arhitectura;
5. Deviz general;

#### PIESE DESENATE – ARHITECTURA

- |                                 |            |    |
|---------------------------------|------------|----|
| 1. Plan de incadrare in zona    | sc. 1:2000 | A1 |
| 2. Plan de situatie – existent  | sc. 1:500  | A2 |
| 3. Plan de situatie – propunere | sc. 1:500  | A3 |
| 4. Detaliu traseu – plan        | sc. 1:50   | A4 |
| 5. Detaliu traseu – sectiune    | sc. 1:50   | A5 |



mai 2024





## MEMORIU TEHNIC PT-DE



Obiectul prezentei documentatii este **Executia instalatiei de alimentare de la sursa cu vacuum si aer comprimat a extinderii U.P.U. in incinta Spitalului Județean de Urgenta Pitești** pe terenul din Str. Aleea Spitalului, nr. 36, Pitești, județul Argeș.

Terenul in suprafata de 31.218mp, intravilan, se afla in Str. Aleea Spitalului, nr. 36, Pitești, județul Argeș si apartine de **Spitalul Județean de Urgenta Pitești**.

In cadrul Spitalului Județean de Urgenta Pitești, se implementează de U.A.T. Județul Argeș, prin Consiliul Județean Argeș, obiectivul de investiții cu titlul „Extindere si dotare spatii urgenta si amenajări incinta Spital Județean de Urgenta Pitești”, prin care se urmărește in principal, extinderea Unității de Primiri Urgente a spitalului, respectiv realizarea unei construcții si a instalațiilor aferente ei, dedicate acestui scop.

Printre celelalte instalațiile aferente extinderii, se regăsește si aceea pentru fluide medicale (oxigen, aer comprimat si vacuum).

La inceputul elaborării proiectului tehnic aferent investiției la care am făcut referire, beneficiarul - Spitalul Județean de Urgenta Pitești (S.J.U.P), dispunea de sursa de alimentare doar pentru oxigenul medical, dar nu si pentru celelalte doua fluide medicale (aer comprimat si vacuum) aferente instalației prevăzut a se realiza.

Tinand cont de aceasta deficiente, prin documentația de proiectare s-a avut in vedere ca la intrarea in construcția aferenta extinderii UPU, sa se realizeze cate un punct de conexiune cu sursele/stațiile de aer comprimat si vacuum, care urmau a se infiinta ulterior.

De la demararea activităților de proiectare pana in prezent, **spitalul a realizat printr-o alta investiție, o clădire noua (P+4), dotata cu stație centrala de alimentare, atât pentru aerul comprimat medical (compresoare), cat si pentru vacuumul medical (pompe).**

In acest context - pana la finalizarea cladirii noi P+4E - prin Proiectul Tehnic al obiectivului de investiții „Extindere si dotare spatii urgenta si amenajări incinta Spital Județean de Urgenta Pitești” s-a prevăzut ca alimentarea cu aer comprimat si vacuum, a instalației de fluide medicale din dotare, sa se asigure din aceste surse/statii noi ale spitalului, înființate in aceasta clădirea noua mentionata (P+4) la subsolul acesteia.

In vederea conectării instalațiilor aferente extinderii U.P.U. la stațiile de alimentare ale corpului de clădire P+4, **este necesara realizarea unui traseu de țeava** (cu tot cu accesorii/echipamente auxiliare aferente lui) **de la subsolul clădirii P + 4** (de la robinetul de izolare dedicat, aferent acesteia) **pana la punctele de conexiune, prevăzute pentru extinderea U.P.U.** aflate in exteriorul peretelui casei scarii a cladirii P+4E.



**Prin urmare, prin prezenta documentatie se doreste obtinerea Autorizatiei de construire pentru „Alimentarea de la sursa cu vacuum si aer comprimat a extinderii U.P.U.”, respectiv elaborarea documentațiilor DTAC+PT-DE si avizele aferente solicitate in certificatul de urbanism.**

Traseul de țevi (aer si vacuum - Aer =  $\varnothing 35$  si Vac =  $\varnothing 42$ ) va fi aerian si sprijinit pe estacadele existente, realizate atât prin obiectivul de investiții „Extindere si dotare spatii urgente si amenajări incinta Spital Județean de Urgenta Pitești” cat si prin „Construire corp clădire nou la S.J.U.P.” pana la fatada cladirii P+4E unde va fi intrarea spre subsolul cladirii a tevilor, pana a tabloul de distributie existent la limita casei scarii.

### **Instalatia de Vacuum medical**

Distributia vacuumului medical in interiorul cladirii se va face de la statia de vacuum de la demisol prin intermediul unei coloane verticale ce alimenteaza zonele critice si zonele de spitalizare.

Distributia vacuumului medical pe etaj se realizeaza prin intermediul unor conducte de distributie montate in portiunea dintre tavanul de beton si tavanul fals pe hol, coborarile pana la echipamentele de distributie facandu-se aparent.

Traseul pentru coloanele de vacuum este comun cu cel al celorlalte fluide medicale.

Instalatia de vacuum medical s-a dimensionat tinand cont de punctele de consum necesare si de simultaneitatea in functionare.

**In prezenta documentatie se analizeaza racordul de la tabloul de distributie de la nivelul subsolului catre capetele tevilor de pe estacada existenta a coloanei de distributie de vacuum.**

### **Instalatia de aer comprimat**

Instalatia interioara de aer comprimat va fi alimentata de la statia producere aer comprimat situata la subsolul cladirii noi conform planului de situatie.

Distributia aerului comprimat de la tabloul de distributie pana la exteriorul cladirii se va face printr-o conducta paralela cu cea a vacuumului pana la capetele tevilor de pe estacada existenta a coloanei de distributie de aer comprimat.

**In prezenta documentatie se analizeaza racordul de la tabloul de distributie de la nivelul subsolului catre capetele tevilor de pe estacada existenta a coloanei de distributie de aer comprimat .**

Traseul pentru coloanele de vacuum este comun cu cel al celorlalte fluide medicale.

Instalatia interioara si exterioara de distributie aerului comprimat si vacuumului se va marca cu etichete adezive care indica tipul gazului si sensul de curgere al acestuia prin conducte.

### **Robineti de izolare**

Au fost prevăzuți robineti pentru izolarea surselor de alimentare si a diferitelor zone medicale în caz de service/urgenta. Robinetii trebuie să fie degresați și curățați astfel încât să fie compatibili cu oxigenul și să fie ambalați individual.

În instalație s-au prevăzut robineti cu bilă, cu mâner care se rotește la 90° pentru închidere/deschidere.

Locul de amplasare a robinetului de izolare s-a stabilit în conformitate cu cerințele standardului HTM 02-01. Robinetii plasați în zonele accesibile trebuie să fie prevăzuți cu sistem de blocare.



Robineții se identifică prin aplicarea unei etichete cu numărul robinetului - număr ce trebuie să corespundă cu cel înscris pe planurile instalației.

- a) destinație și funcțiuni: **alimentarea de la sursa cu vacuum și aer comprimat, a extinderii U.P.U.**
- b) caracteristici, parametri și date tehnice specifice, preconizate: aer comprimat 4 bar: **200 l/min;**  
- **vacuum: 250 l/min;**
- c) durata minimă de funcționare apreciată corespunzător destinației/funcțiunilor propuse: **permanent;**

Deseurile rezultate din operațiunile de amenajare și construcție, cât și cele rezultate din întreținerea și exploatarea traseelor de fluide medicinale propuse vor fi transportate la groapa de gunoi de către o societate abilitată, cu care beneficiarul va detine relații contractuale.

Proiectarea instalațiilor de gaze medicinale a avut la baza planurile arhitecturale cu destinația camerelor de specialitate și cu mobilarea aferentă, puse la dispoziție de beneficiar.

Din planuri, s-au luat în considerare următoarele informații:

- Destinația exactă a zonelor tehnice de racord
- Schema de amplasare a traseului instalațiilor de fluide medicinale
- Racordul cu instalația existentă a clădirii UPU.

Dimensionarea conductelor de gaze medicale s-a făcut ținând cont de:

- Pierderile de presiune liniare
- Pierderile de presiune locale ce apar în sistemul de distribuție

Aceste pierderi trebuie să se încadreze sub 5% din valoarea nominală a presiunii.

- Stația de vacuum este amplasată la demisolul corpului în spațiul tehnic – stație de vacuum și aer comprimat
- Stația de aer comprimat este amplasată la demisolul corpului în spațiul tehnic – stație de aer comprimat
- Separarea celor două ramuri de aer comprimat se face prin intermediul reductoarelor de presiune (4 bar și 7 bar) aferente stației.

Sistemele de ventilare și alimentarea cu curent electric nu fac parte din cadrul acestui proiect.

## **NORME ȘI PRESCRIPTII TEHNICE DE PROIECTARE ȘI EXECUȚIE**

- SR EN ISO 7396-1:2007- "Sisteme de distribuție pentru gaze medicale. Partea 1: Instalații pentru gaze medicale comprimate și vacuum";
- HTM 02-01:2006 - Memorandum Tehnic. "Sisteme de țevi de gaze medicale. Proiectarea, instalarea, validarea și verificarea instalațiilor de gaze medicale";
- Ordinul 914 : 2006 - pentru aprobarea normelor privind condițiile pe care trebuie să le îndeplinească un spital în vederea obținerii autorizației sanitare de funcționare;
- NP 015 / 1997 - proiectarea spitalelor
- Legea 101/1995 - Lege privind calitatea în construcții cu toate completările, modificările și adăugirile ulterioare, inclusiv Legea 177/2015 și Legea 163/2016;
- Legea 50/1991 - Lege privind autorizarea și executarea lucrărilor de construcții;
- O.D. nr.214/2008 -Ordonanța de urgență pentru modificarea și completarea Legii 50/1991;
- H.G. nr. 766/1997 - pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții ;
- H.G. nr. 273/1994 - Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora;
- C.300 - 1994- Normativ de prevenire a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente ;
- Ord.9/N/15.03.1993-MLPAT- Regulament privind protecția și igiena muncii în construcții;



- OMS 1957/1995 - Norme de medicina muncii
- Legea nr.440/2002 pentru aprobarea O.G. NR.95/1999 privind calitatea lucrarilor demontaj pentru utilaje, echipamente si instalatii tehnologice industriale, publicata in MO ,Partea I, nr.502 /11 iulie 2002;
- Legea nr.355/2002 pentru aprobarea O.G. NR.39/1998 privind activitatea de standardizare nationala, cu modificarile si completarile ulterioare, publicata in MO,
- Partea I, nr.447 126 iunie 2002;
- Legea nr.440/2002- pentru aprobarea O.G. nr.95/1999 privind calitatea lucrarilor demontajpentru utilaje, echipamente si instalatii tehnologice industriale, publicata in M.O., Partea I, nr.502 din 11 iulie 2002;
- H.G. 584/2004 -privind conditiile de introducere pe piata a echipamentelor sub presiune, publicata in M.O., Partea I, nr.404/16 mai 2004, cu modificarile si completarile ulterioare;
- H.G. 2139/2004- privind aprobarea Catalogului privind clasificarea si duratele normale de functionare a mijloacelor fixe, publicata in MO, Partea 1, nr.46 131 ianuarie 2005;
- H.G. 2176 12004 - pentru modificarea unol' H.G , in scopul eliminarii unor dispozitii privind obligativitatea aplicarii standardelor si actualizarii referirilor la standarde, publicata in MO, Partea I, nr.1236 122 decembrie 2004;
- H.G. nr. 1425/2006 - privind aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securitatii si sanatatii in munca, nr.319/2006 ;
- Legea 307/2006- Legea privind apararea impotriva incendiilor;
- Legea 319/2006- Legea securitatii si sanatatii in munca;
- Legea nr. 265/2006 privind protectia mediului ;
- H.G. nr. 1739/2006 - pentru aprobarea categoriilor de constructii si amenajari care se supun avizarii si/sau autorizarii privind securitatea la incendiu; .
- H.G 300/2006- privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru santierele temporare sau mobile;
- RG 493/2006- privind cerintele minime de securitate si sanatate, referitoare la expunerealucratorilor la riscurile generate de zgomot;
- H.G 971/2006- privind cerintele minime pentru semnalizarea de securitate si/sau de sanatate la locul de munca;
- H.G 1048/2006- privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru utilizarea de catre;lucratori a echipamentelor individuale de protectie la locul de munca;
- H.G 1051/2006- privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru manipularea manuala a maselor care prezinta riscuri pentru lucratori, in special dorso-lombare;
- H.G 1091/2006 - privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru locul de munca;
- H.G 1146/2006- privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru utilizarea in munca de catre lucratori a echipamentelor de munca;
- O.U. 99/2000- privind masurile ce pot fi aplicate in perioade cu temperaturi extreme pentru protectia persoanelor incadrate in munca;
- Instructiuni proprii de securitate si sanatate in munca specifice activitatilordesfasurate;
- RG. 1739/2006- privind aprobarea categoriilor de constructii si amenajari care se supun avizarii si/sau autorizarii privind securitatea la incendiu;
- RG. 1756/2006 - privind limitarea emisiilor de zgomot produs de echipamente
- RG. 925/1995 - Regulament de verificare si expertizare tehnica de calitate a proiectelor, a executiei lucrari lor si constructiilor ;
- OMAI 14355/2006 - privind aprobarea Normelor metodologice de avizare si autorizare privind securitatea la incendiu si protectia civila
- Legea nr. 426/2001- privind regimul deseurilor
- OMS 111/536/1997 pentru aprobarea Normelor de igiena si a recomandarilor privind mediul de viata al populatiei.

- O.U 111/243/2000 privind protectia atmosferei;
- Legea 111/64/2008 privind functionarea in conditii de siguranta a instalatiilor sub presiune, instalatiilor de ridicat si a aparatelor consumatoare de combustibil, publicata in M.O., Partea I, nr.240/27martie2008, cu modificarile si completarile ulterioare ;
- Prescriptii Tehnice PT C6 -2010 -Conducte metalice sub presiune pentru fluide
- Prescriptii Tehnice PT C7 -20 10 -Dispozitive de siguranta
- P 100 - Normativ pentru proiectarea antiseismica a constructiilor de locuinte , sociale, culturale, agrozootehnice si industriale;
- P 118 - Norme tehnice de proiectare in realizarea constructiilor privind protectia la actiunea focului;

sef proiect,  
Arh. Viorel Ionescu

intocmit,  
ing. Florin Ungureanu

mai 2024







## CAIET DE SARCINI INSTALATII GAZE MEDICALE

### 1. CONDITII TEHNICE PENTRU EXECUTIE SI MONTAJ

#### 1.1. Conditii de calitate pentru componentele lucrarii:

La alegerea materialelor si a echipamentelor s-a tinut cont de cerintele prevazute in standardul SR EN ISO 7396-1. Echipamentele fiind produse standardizate, caracteristicile tehnice (functionale) ale acestora, vor fi cele indicate in standardele respective si in specificatiile tehnice.

Echipamentele livrate beneficiarului vor fi insotite de certificatele de marcaj CE conform Directivei dispozitivelor medicale 93/42 CEE, corespunzatoare cerintelor HG. Nr. 911/2005 privind stabilirea conditiilor de introducere pe piata si de punere in functiune a dispozitivelor medicale. Echipamentele furnizate vor fi prevazute cu toate accesoriile necesare functionarii sistemului in ansamblu.

Tevile de gaze medicale vor fi insotite de buletine de testare care sa ateste conformitatea cu standardul SR EN 13348. Dupa executia instalatiei si testarea acesteia se va prezenta declaratia de conformitate CE pentru intreaga instalatie.

Stațiile de aer comprimat medical va indeplini cerintele de calitate pentru aerul medical respirabil/aerul instrumental, prevazute in SR EN ISO 7396-1 – cap. 5.5.2.

#### 1.2. Conditii de executie a lucrarilor:

Calitatea lucrarilor de executie va fi asigurata prin:

- Alegerea materialelor care sa satisfaca cerintele standardelor in vigoare
- Efectuarea lucrarilor de executie de catre companii care au sistemul de management al calitatii certificat in conformitate cu standardul ISO 9001 si ISO 13485 – pentru dispozitive medicale

Securitatea, atat pentru personalul care efectueaza lucrari de executie cat si pentru personalul medical, impune efectuarea lucrarilor numai cu firme care fac dovada ca sunt autorizate din punct de vedere al securitatii si sanatatii in munca sau au sistemul de management certificat conform standardului OHSAS 18001.

De asemenea, securitatea instalatiei in timpul functionarii, necesita efectuarea unei analize a riscurilor impreuna cu beneficiarul in scopul stabilirii locului optim de amplasare a traseelor de tevi, a surselor de alimentare, a echipamentelor de monitorizare si alarmare, pentru a evita astfel orice riscuri pentru pacienti si personalul medical.

Executantul instalatiei trebuie sa faca dovada ca are implementat standardul de management de mediu conform standardului ISO 14001.

Dupa executia instalatiei si testarea acesteia, executantul va aplica marcajul CE in conformitate cu directiva dispozitivelor medicale 93/42 CEE si va prezenta declaratia de conformitate CE pentru intreaga instalatie.

1.2.1. Statiile de alimentare - aer comprimat medical, instrumental și de vacuum sunt realizate la nivelul subolului cladirii S+P+4E, inclusiv traseele fluidelor pana la holul casei scarii unde se va realiza si bransamentul propus.

Detaliind, statia de aer comprimat are in componenta:

- 3 compresoare de aer
- 2 rezervoare de aer montate in by-pass de 1500 litri
- 2 echipamente de uscare si purificare prin desicare regenerativa, montat in by-pass
- 1 monitor de punct de roua (dew-point)
- 2 reductoare de presiune la 4 bar montate in by-pass
- 2 reductoare de presiune la 7 bar montate in by-pass



- Separator apa ulei
- 2 filtre microbiologice de aer montate in by-pass

Detaliind compresorul de aer, acesta este de tip statie de aer comprimat medical avand compresoare cu surub. Fiecare din cele 3 compresoare ale statiei asigura independent furnizarea cu aer la nivelul maxim de debit calculat la proiectarea cladirii si anume cel putin 2558.75 litri/min.

Rezervorul de aer – este fabricat din materiale rezistente la coroziune (tabla de otel galvanizata), si corespunde standardului EN 286-1 respectand cerintele directivei recipientelor sub presiune 97/23 CEE. Rezervorul este prevazut cu: supapa de siguranta, manometru, orificiu de acces si/sau inspectie si sistem de drenaj automat, fiecare rezervor are o capacitate de 1500 litri.

Echipamentul de uscare si purificare – este prevazut cu 2 coloane identice in care aerul este uscat datorita fenomenului de absorbtie (moleculele de apa sunt retinute de materialul desicant).

In timp ce una din coloane aerul se usuca in cealalta coloana are loc regenerarea substantei desicante prin curatarea de molecule de apa.

Sunt prevazute 2 sisteme de tratarea montate in by-pass (sistem duplex) cu robineti de izolare, pentru a asigura continuitatea alimentarii in caz de avarie si service. Sistemul de uscare si tratare asigura furnizarea aerului medical respirabil, la parametrii impusi in standardul EN ISO 7396-1 si Farmacopeea Europeana, respectiv:

Tab. 3	
Contaminanti	Valori limita
a) Oxigen:	$\geq 20,4\% \text{ V/V}$ si $\leq 21,4\% \text{ V/V}$
b) Concentratia totala de ulei	$\leq 0,1 \text{ mg/m}^3$ la presiune ambientala
c) Concentratia de monoxid de carbon (CO)	$\leq 5 \text{ ml/m}^3$
d) Concentratia de dioxid de carbon (CO <sub>2</sub> )	$\leq 500 \text{ ml/m}^3$
e) Continutul de vapori de apa	$\leq 67 \text{ ml/m}^3$
f) Dioxid de sulf (SO <sub>2</sub> )	$\leq 1 \text{ ml/m}^3$
g) Oxizi de azot (NO+NO <sub>2</sub> )	$\leq 2 \text{ ml/m}^3$

Pentru purificarea aerului medical se utilizeaza filtre specifice ce au diverse grade de retentie.

Monitorul punctului de roua (dew-point) – Pentru monitorizarea cantitatii vaporilor de apa din aerul comprimat furnizat si pentru verificarea eficientei echipamentului de uscare este prevazut un monitor al „punctului de roua”, montat la iesirea din echipament si care va alarma operatorul in cazul depasirii limitei setate.

Panoul reductor de presiune – utilizat pentru reducerea presiunii din compresoare la valoarea presiunii de lucru si mentinerea acesteia la o valoare constanta. Acesta are doua ramuri identice, in paralel, pe fiecare fiind un regulator de presiune o supapa de siguranta, pentru a permite operatiile de service si de remedierea avariilor fara a intrerupe alimentarea.

Filtru microbiologic de aer – Scopul sau va fi de a retine microorganismele din aerul aspirat de compresoare si este autoclavabil. Se folosesc 2 filtre montate in by-pass.

Separatorul apa-ulei - este prevazut pentru a asigura normele de protectie a mediului inconjurator in vigoare, separand particulele de ulei din apa colectata de la purjele automate ale compresoarelor si rezervoarelor de aer.

Detaliind STATIA DE VACUUM MEDICAL, aceasta are in componenta:

- 3 pompe de vacuum
- 2 rezervoare de vacuum
- 2 filtre bacteriologice



- 1 panou de comanda si control

Pompa de vacuum – Fiecare pompa din componenta statiei asigura independent nivelul de vacuum necesar si anume 400 litri/min. Pompele de vacuum pot functiona alternativ sau simultan, in functie de cererea sistemului.

Rezervorul de vacuum - presiunea de testare a rezervorului este de minim 3 bar. Rezervorul este prevazut cu sistem de golire manuala, vacuumetru si orificiu de inspectie/acces. Orificiul de inspectie/acceseste prevazut pentru capacitati mai mari de 1000 litri. Rezervorul de vacuum este prevazut cu posibilitatea de by-pass a acestuia pentru asigurarea continuitatii functionarii in cazul operatiilor de intretinere.

Filtrul bacteriologic – Pentru a proteja pompele de vacuum si mediul ambiental de contaminarea cu lichide, particule solide sau cu bacterii, la intrarea in recipientul de vacuum sunt prevazute 2 filtre bacteriologice montate in by-pass, pentru a asigura continuitatea in timpul operatiilor de intretinere. In partea inferioara filtrul este prevazut cu un vas de sticla transparenta sterilizabil pentru colectarea eventualelor secretii. In partea superioara filtrul are un indicator de presiune diferentiala care arata gradul de colmatare a filtrului, respectiv necesitatea schimbarii acestuia.

Filtrele bacteriologice sunt marcate cu eticheta de culoare galbena cu simbolul de „risc biologic” conform standardului ISO 15223, pentru atentionarea operatorilor asupra riscurilor la care sunt expusi.

Pe instalatie este prevazut un vas cu capacitatea de aproximativ 5 litri pentru colectarea secretiilor si pentru cresterea duratei de viata a elementelor filtrante.

Panoul de comanda si control – serveste la monitorizarea si controlul statiei de vacuum medical. El este amplasat la o inaltime corespunzatoare, astfel incat mesajele afisate pe display sa fie lizibile de la distanta de 1 metru.

Statia este prevazuta cu alarmare sonora in cazul supraincalzirii pompelor, a depasirii valorilor de vacuum setate, in cazul unui nivel de ulei necorespunzator.

#### *1.2.2. Tevile de gaze, fittingurile si robinetii de izolare:*

La executia instalatiilor de distributie se folosesc numai tevi din cupru medical, curatate, testate si obturate la capete conform standardului SR EN 13348.

Fittingurile din cupru pentru racordarea tevilor trebuie sa fie curatate si degresate pentru a fi compatibile cu oxigenul si trebuie sa fie ambalate astfel incat sa se evite contaminarea cu impuritati.

Robinetii de izolare trebuie sa fie degresati si curatati astfel incat sa fie compatibili cu oxigenul si sa fie amblati individual. Robinetii plasati in zonele accesibile trebuie sa fie prevazuti cu sistem de blocare. Robinetii se identifica prin aplicarea unei etichete cu numarul robinetului – numar ce trebuie sa corespunda cu in scris pe planurile instalatiei.

In cazul debitarii tevilor la anumite lungimi, se vor curata bavurile rezultate in urma operatiei de taiere.

Se va evita montarea tevilor de distributie a oxigenului in zona unde exista pericol de lovituri mecanice. Acolo unde nu se poate evita acest lucru (holuri, coridoare, etc.) teville de distributie a oxigenului se vor proteja cu mansoane din teava de otel.

Tevile de gaze sunt sustinute la intervale corespunzatoare pentru a se evita deplasarea sau fiambarea acestora. Suportii de prindere sunt prevazuti cu mansoni din cauciuc. Intervalul maxim intre suportii de prindere nu va depasi limitele indicate in SR EN ISO 7396-1 cap. 11.2.

In locurile in care teville de gaze medicale trec peste cablurile electrice sau peste alte conducte se asigura distante de sustinere corespunzatoare de fiecare parte a intersectiei, astfel incat sa se evite atingerile. Intre teville de gaze medicale si teville de apa rece, apa calda sau abur se recomanda o distanta de minim 150 mm. La trecerea prin pereti si plansee, teville vor fi protejate in tuburi de protectie.

Toate componentele instalatiei de tevi de gaze medicale se vor proteja pe tot parcursul executarii lucrarii impotriva contaminarii. Daca au fost murdarite accidental de pete de ulei, grasimi, etc. se impune curatarea chimica si clatirea portiunilor respective.

Tevile de gaze medicale sunt marcate din fabricatie, conform standardului SR EN 13348. Suplimentar acestea se eticheteaza in timpul instalarii, pentru a evita interconectarile accidentale si pentru a permite



identificarea usoara in cazul extinderii/modificarii instalatiei. Se aplica etichete cu simbolul gazului respectiv, cu codul de culoare si cu sensul de curgere.

#### Tehnologie de brazare:

Operatorii care brazează țevi din cupru trebuie să dețină certificat de calificare conform standardului SR EN 13133 si trebuie să fie autorizați ISCIR conform prescripției tehnice PT CR9-2013. Procedurile de brazare trebuie să fie validate conform standardului SR EN 13134 si omologate ISCIR conform prescripției tehnice PT C6-2010.

Înainte de brazare prin interiorul tevii se purjează gaz inert (azot, argon) pentru a elimina aerul din interiorul tevilor. Purjarea cu gaz inert nu este necesară în cazul sistemelor de evacuare a gazelor anestezice AGSS.

Purjarea cu gaz inert se face și în timpul operației de brazare, pentru a preveni formarea oxizilor de cupru în interiorul tevilor și fittingurilor. Urmele de flux și oxizii de la suprafața îmbinărilor se îndepărtează prin curățare.

Toate lucrările cu foc deschis se execută numai pe baza permisului de lucru cu foc, asigurând măsuri de prevenire a incendiilor în conformitate cu Ordinul 163/2007. Operatorii trebuie să fie instruiți referitor la manevrarea, transportul și utilizarea buteliilor de gaze comprimate. Lucrul la înălțime se execută cu respectarea strictă a regulilor cuprinse în H.G. nr. 1146/2006 și H.G. 1091/2006 și este permis numai lucrătorilor special instruiți pentru această activitate și care au fost declarați „apt pentru lucrul la înălțime” în urma controalelor medicale.

#### 1.2.3. Echipamentele:

Tablourile de monitorizare și alarmare de urgență se vor monta în zone viabile, în general pe holuri, în apropierea camerelor asistentelor, la ieșirea din blocul operator, etc. la o înălțime de 1,50 m.

Unitățile terminale din componenta echipamentelor au fost amplasate prin proiect astfel încât fiecare unitate terminală pentru gaze medicale comprimate sau pentru evacuarea gazelor anestezice să se afle la o distanță de cel puțin 0,20 m de orice componentă electrică. Unitățile terminale sunt fabricate conform standardului DIN și se vor amplasa la o înălțime de 1,5 m (acolo unde este posibil)

Barele eurorail pentru prinderea accesoriilor se vor monta la înălțimile recomandate de producător și vor fi etichetate cu capacitatea maximă de încărcare.

Distributia gazelor medicale în cazul consolelor se face prin furtunuri flexibile, circuitele electrice se separă de cele de gaze prin introducerea într-un furtun flexibil de protecție. Prizele electrice sunt montate pe părțile laterale ale modulelor de gaze medicale, în compartimente separate.

Pentru a asigura electrosecuritatea, carcasa echipamentelor prevăzute cu circuite electrice și/sau sisteme de iluminare se leagă în mod obligatoriu la pământul de protecție prin intermediul clemelor de împământare de tip special.

Modulul electric al echipamentelor se va racorda la circuitul de alimentare cu energie electrică pus la dispoziție de către executantul instalațiilor electrice.

Rampele de perete se montează după ce peretele a fost finisat de către constructor.

În cazul peretilor de rigips pentru montarea tuturor echipamentelor de fluide medicale trebuie să prevăzute plăci de rigidizare puse la dispoziție de către constructor.

În cazul consolelor ce se fixează în tavan, tavanul se va închide cu plafon fals după ce acestea au fost montate și supuse testelor de rigoare.

#### 1.3. Condiții de transport, depozitare și livrare:

##### 1.3.1. Surse de alimentare

Se va realiza racord din tabloul de distribuție existent în holul casei scării (atat aerul cât și vacuumul).

##### 1.3.2. Tevile de gaze medicale:

- vor fi transportate numai în poziție orizontală, pe suprafețe drepte și netede
- se vor manipula cu grijă evitându-se contaminarea cu ulei, grăsimi
- se vor păstra în zone curate, lipsite de praf și umezeală
- capetele libere ale tevilor se vor păstra în permanentă acoperite cu capace de protecție



### 1.3.3. Alte componente ale lucrării:

La livrare toate componentele instalatiei de gaze medicale vor fi insotite de declaratie de conformitate si de manual de utilizare.

## 2. PROBE, TESTE, VERIFICARI, RECEPTIE

Probele si verificarile se realizeaza pe parcursul lucrarilor de executie a instalatiilor de gaze medicale in diferite etape, pentru a constata si remedia erorile pe loc.

Se vor efectua teste conform standardelor SR EN ISO 7396-1, 7396-2 si HTM 02-01.

La efectuarea testelor si verificarilor se vor utiliza echipamente si proceduri in conformitate cu cerintele acestui standard.

In cursul si dupa finalizarea testelor, in prezenta reprezentantilor legali, se vor completa buletinele de testare conform cerintelor din standard.

Executantul testelor si verificarilor va anexa lista cu echipamentele de testare si procedurile de verificare si testare.

Se fac teste:

- dupa instalarea si brazarea tevilor de distributie, fara ca unitatile terminale sa fie instalate
- dupa montarea tuturor componentelor (unitati terminale, robineti, etc)
- inainte de punerea in functiune a instalatiei

Operatorul care efectueaza testele trebuie sa fie calificat.

### 2.1. Teste pentru instalatia de gaze medicale fara unitatile terminale montate:

A) Etichetare si marcare, suporturi de prindere, integritate mecanica.

Se verifica vizual daca etichetarea a fost facuta la trecerea tevilor prin pardoseli si pereti despartitori, in punctele de ramificatie, etc. Se verifica daca suportii de prindere sunt montati la distante corespunzatoare.

Pentru testarea integritatii mecanice se recomanda verificarea sistemului pe sectiuni individuale, avand grija sa nu fie omisa nici o sectiune.

Se procedeaza astfel:

- se verifica ca toate capetele terminale ale instalatie sa fie obturate prin brazare
- se monteaza la unul dintre capetele libere, sursa de alimentare cu gaz inert
- se incarca instalatia cu gaz din butelie pana la valoarea presiunii de testare:
  - 10 bar – pentru aer comprimat
  - 5 bar – pentru vacuum
- Se verifica vizual daca exista defecte mecanice (valoarea indicata de manometru trebuie sa fie constanta tot timpul)
- Instalatia se mentine sub presiune timp de 5 min.

Se inspecteaza vizual integritatea mecanica a tevilor, fittingurilor, robinetilor de izolare.

B) Teste pentru pierderi de presiune

Se procedeaza ca la testul anterior, se presurizeaza instalatia. Valorile presiunilor de testare sunt cele mentionate anterior. Perioada de testare: intre 2 si 24 ore.

- Se noteaza valoarea presiunii de testare (presiunea initiala) si valoarea temperaturii
- Instalatia se mentine sub presiune in perioada de testare stabilita
- Dupa acest interval se citesc presiunea si temperatura pe display-ul traductorului si valorile se noteaza.

Pierderile de presiune ( $\Delta_p$ ) se vor incadra in valorile:

$\Delta_p < 2,5$  mbar/ora – pentru aerul comprimat.

$\Delta_p < 1,75$  mbar/ora – pentru vacuum.

C) Verificarea conformitatii proiectului



Se verifica dupa caz, cu ruleta sau sublerul conformitatea instalatiei de gaze medicale cu specificatiile proiectului (in special diametrele tevelor, localizarea robinetilor de izolare, a panourilor de monitorizare si alarmare si punctele de racordare a unitatilor terminale).

## 2.2. Teste pentru instalatia completa de gaze medicale proiectate (aer si vacuum):

### A) Testul pentru pierderi de presiune in sistemul tevi de gaze medicale comprimate

Testul este identic cu cel descris la punctul 3.1 – singura deosebire este ca se efectueaza dupa montarea tuturor unitatilor terminale si a panourilor de control si alarmare si ca valorile presiunilor de testare sunt urmatoarele:

- 10 bar - pentru gaze medicale comprimate
- 5 bar - pentru vacuum

Se masoara pierderile de presiune dupa robinetii de izolare zonali.

Se procedeaza ca la testul anterior, se presurizeaza instalatia. Perioada de testare: intre 2 si 24 de ore.

Pierdere de presiune nu trebuie sa depaseasca:

$$\Delta p < 0,4 \% \times p_{nom} / ora$$

Pe portiunile care includ furtunuri flexibile - daca e cazul - pierdere de presiune nu trebuie sa depaseasca:

$$\Delta p < 0,6 \% \times p_{nom} / ora$$

### B) Testul pentru pierderi de presiune in tevil de vacuum

Inainte de efectuarea testului, statia de vacuum medical trebuie sa functioneze pentru a permite evaporarea umiditatii din instalatie. Se incarca instalatia cu vacuum pana la atingerea valorii de 400 mbar. Se inchide robinetul de izolare aferent zonei testate si se deconecteaza sursa de alimentare cu vacuum. Se asteapta 15 min pentru uniformizarea valorii si se noteaza valoarea vacuum-ului indicata de display-ul traductorului. Dupa o ora, cresterea de presiune nu trebuie sa depaseasca valoarea de 0,2 bar.

### C) Testarea robinetilor de izolare din cadrul panourilor de monitorizare si alarmare

Motivul pentru testarea robinetilor de izolare zonala este cerinta de a opri alimentarea in caz de urgenta. Se presurizeaza instalatia cu gaz inert inainte de fiecare tablou la presiunea de distributie nominala. Se inchide robinetul de izolare a zonei testate.

Portiunea de instalatie dupa tablou se depresurizeaza la 1 bar, toate unitatile terminale trebuie sa fie inchise. Cresterea de presiune dupa fiecare robinet de izolare zonal nu trebuie sa depaseasca 0,05 bar in decurs de 15 min.

Se verifica daca fiecare robinet de izolare este identificat corespunzator si daca acesta izoleaza numai unitatile terminale indicate pe planul instalatiei.

### D) Interconectarea

Inainte de a efectua testul, instalatia de tevi trebuie sa se afle la presiunea atmosferica iar robinetii de izolare sa fie in pozitia deschis. Se presurizeaza pe rand instalatia pentru fiecare gaz medical in parte, la valoarea presiunii de distributie nominala.

Se introduc conectorii de proba pe rand, in toate unitatile terminale din portiunea testata si se verifica sa existe debit de gaz numai in cazul unitatilor terminale de acelasi tip (pentru acelasi gaz medical).

### E) Teste de performanta pentru unitatile terminale

Se efectueaza impreuna cu testul de interconectare.

Se fac urmatoarele verificari:

#### E1) Test pentru obstructie si debit

- Se insereaza dispozitivul special de testare in unitatile terminale de la capatul fiecarui traseu de gaz medical. Se regleaza treptat debitul la valoarea indicata in tabel (debitul de testare) si se urmareste ca presiunea indicata pe manometru sa nu scada sub valorile din tabel.

Instalatie de gaze medicale pentru:	Limita de presiune	Debit de testare
Aer comprimat	3,6 bar (-10% din p. nominala)	40 l/min
Vacuum	0,15 bar	25 l/min



Testul de debit-presiune se face doar pentru unitatile terminale din capatul fiecarui traseu de gaz medical.

E2) Test pentru functionarea mecanica a unitatilor terminale

- Efectuat simultan cu testul de interconectare, demonstreaza faptul ca in fiecare unitate terminala conectorul specific poate fi: inserat, retinut si eliberat
- Se verifica faptul ca in fiecare conector NIST poate fi inserat racordul specific
- Se verifica ca fiecare unitate terminala sa fie corect identificata si etichetata.

F) Testarea supapelor de siguranta

Verificarea nu se efectueaza pentru instalatiile noi, daca se folosesc supape de siguranta testate si certificate de catre producator. Supapele de siguranta nu se testeaza decat de personal calificat.

Se verifica daca:

- Supapele de siguranta si supapele unisens au fost prevazute conform proiectului tehnic
- Supapele de siguranta au certificate de calitate/de verificare

G) Testarea surselor de alimentare

Se executa testele recomandate in manualele de punere in functiune ale echipamentelor.

H) Testul pentru contaminarea cu particule

Testul se efectueaza imediat dupa terminarea instalarii si numai daca testul este negativ instalatia va fi purjata cu gaz de lucru. In cazul in care instalatia nu va fi pusa in functiune imediat se recomanda umplerea instalatiei cu aer comprimat si lasarea acesteia sub presiune pentru a evita pericolul contaminarii. Daca acest lucru nu s-a intamplat, la punerea in functiune a instalatiei se va efectua din nou testul de contaminare cu particule.

Se testeaza in general ultima unitate terminala de pe ramura.

Instalatia se purjeaza la un debit de 150 litri/min timp de 15-30 sec. si se examineaza filtrul in lumina. Pe suprafata acestuia nu trebuie sa se observe particule iar discul filtrant nu trebuie sa isi modifice culoarea.

I) Testarea calitatii aerului comprimat

Se efectueaza dupa purjarea si umplerea instalatiei de gaze medicale cu gazul de lucru. Se foloseste o trusa speciala de testare prevazuta cu fiole calibrate pentru fiecare contaminant. Daca echipamentul de tratare si purificare are certificat de calitate/declaratie de conformitate CE care garanteaza indeplinirea cerintelor de calitate pentru aerul medical conform SR EN ISO 7396-1, cap. 5.5.2, testul nu se efectueaza.

J) Test pentru umplerea instalatiei cu gaz de lucru

Instalatia se va umple cu gaz de lucru inainte de punerea in functiune. Acest test se efectueaza in acelasi timp cu testul de verificare a identitatii gazului.

Instalatia trebuie sa se afle la presiune atmosferica. Se deschid robinetii de alimentare ai surselor si se umple instalatia la valoarea presiunii de distributie nominale. Se purjeaza timp de 15-20 sec. fiecare unitate terminala, incepand cu cea mai apropiata de sursa, se verifica identitatea gazului. Instalatia se lasa conectata la sursele de alimentare, umputa cu gaz de lucru la valoarea presiunii de distributie nominale.

K) Test pentru identitatea gazului medical

Daca s-a executat testul de interconectare, identitatea gazului medical se va testa doar pentru unitatea terminala din cel mai indepartat capat al fiecarei ramuri.

L) Teste dupa montarea barelor eurorail

Se verifica urmatoarele:

- Orizontalitatea barei cu nivela cu bula
- Distanța între suportii de prindere nu trebuie să depășească recomandările producătorului
- Rigiditatea montajului

### 2.3. Receptia lucrării:

La receptia instalatiei de gaze medicale se vor preda beneficiarului urmatoarele documente:

- planurile generale ale instalatiei



- lista cuprinzand sumarul testelor si buletinele de testare ale instalatiei de gaze medicale
- certificatele de marcaj CE / declaratiile de conformitate CE pentru componente
- buletinele de testare pentru teava de cupru medical
- declaratia de conformitate CE pentru instalatie
- instructiuni de utilizare pentru toate componentele lucrarii
- dosarul ISCIR pentru statia de aer comprimat

La receptia finala a lucrarilor se emite un proces verbal de receptie finala conform Regulamentului de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, aprobat prin H.G. nr. 273/94.

Toate documentele mentionateraman la beneficiar pentru cartea tehnica a instalatiei.

### 3. NORME DE REFERINTA

La baza intocmirii caietului de sarcini si a documentatiei de proiectare au stat:

- SR EN ISO 7396-1:2007 – Sisteme de distributie pentru gaze medicale. Partea 1: Instalatii pentru gaze medicale comprimate si vacuum
- HTM 02-01:2006 – Memorandum Tehnic. Proiectarea, instalarea, validarea si verificarea instalatiilor de gaze medicale
- H.G. nr. 911:2005 – privind stabilirea conditiilor de introducere pe piata si de punere in functiune a dispozitivelor medicale
- SR EN 13348:2002 – Cupru si aliaje din cupru. Tevi de cupru rotunde fara sudura pentru gaze medicale sau vid
- SR EN 13134:2002 – Calificarea procedurilor pentru lipire tare
- CGA G-4.1:2004 – Curatarea echipamentelor pentru utilizarea cu oxigenul
- SR EN ISO 11197:2006 – Unitati medicale de alimentare
- SR EN ISO 19054:2006 – Sisteme de sine pentru sustinerea echipamentelor medicale
- SR EN 980:2008 – simboluri grafice utilizate pentru etichetarea dispozitivelor medicale
- SR EN ISO 14971:2007 – Dispozitive medicale. Aplicarea gestiunii riscului la dispozitivele medicale
- Legea nr. 319:2006 – Legea securitatii si sanatatii in munca
- H.G. nr. 300:2006 – Cerintele minime de securitate si sanatate pentru santierele temporare sau mobile
- Instructiuni proprii de securitate a muncii pentru lucrul la inaltime
- Legea nr. 307:2006 – Legea privind aparareimpotriva incendiilor
- Ordin nr. 163:2007 – Pentru aprobarea Normelor generale de aparareimpotriva incendiilor.

sef proiect, Viorel  
Arh. Viorel Ionescu

intocmit,  
ing. Florin Ungureanu

martie 2024

