



# MONITORUL OFICIAL

## AL

# ROMÂNIEI

Anul 175 (XIX) — Nr. 182 bis

PARTEA I  
LEGI, DECRETE, HOTĂRÂRI ȘI ALTE ACTE

Vineri, 16 martie 2007

### SUMAR

Pagina

Anexele nr. 1 și 2 la Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 216/2007 pentru acceptarea Codului tehnic privind controlul emisiilor de oxizi de azot de la motoarele diesel navale (Codul tehnic NO <sub>x</sub> ) și a unor amendamente la anexa Protocolului din 1997 privind amendarea Convenției internaționale din 1973 pentru prevenirea poluării de către nave, așa cum a fost modificată prin Protocolul din 1978 referitor la aceasta — amendamente la anexa VI la MARPOL 73/78 și la Codul tehnic NO <sub>x</sub> .....	2-64
---	------

# ACTE ALE ORGANELOR DE SPECIALITATE ALE ADMINISTRAȚIEI PUBLICE CENTRALE

MINISTERUL TRANSPORTURILOR, CONSTRUCȚIILOR ȘI TURISMULUI

## ORDIN

**pentru acceptarea Codului tehnic privind controlul emisiilor de oxizi de azot de la motoarele diesel navale (Codul tehnic NO<sub>x</sub>) și a unor amendamente la anexa Protocolului din 1997 privind amendarea Convenției internaționale din 1973 pentru prevenirea poluării de către nave, așa cum a fost modificată prin Protocolul din 1978 referitor la aceasta — amendamente la anexa VI la MARPOL 73/78 și la Codul tehnic NO<sub>x</sub>\*)**

În temeiul prevederilor art. 15 din Ordonanța Guvernului nr. 42/1997 privind transportul maritim și pe căile navigabile interioare, republicată, cu modificările și completările ulterioare, ale art. 2 pct. 17 și ale art. 5 alin. (4) din Hotărârea Guvernului nr. 412/2004 privind organizarea și funcționarea Ministerului Transporturilor, Construcțiilor și Turismului, cu modificările și completările ulterioare,

**ministrul transporturilor, construcțiilor și turismului** emite următorul ordin:

Art. 1. — Se acceptă Codul tehnic privind controlul emisiilor de oxizi de azot de la motoarele diesel navale (Codul tehnic NO<sub>x</sub>), așa cum a fost adoptat la Londra la 26 septembrie 1997 prin Rezoluția 2 a Conferinței părților la Convenția internațională din 1973 pentru prevenirea poluării de către nave, așa cum a fost modificată prin Protocolul din 1978 referitor la aceasta și așa cum a fost corectat prin Procesul-verbal de rectificare transmis părților de secretarul general al Organizației Maritime Internaționale prin Nota-verbală A1/U/4.01 (NV.4) din 12 martie 2002, prevăzut în anexa nr. 1.

Art. 2. — Se acceptă amendamentele la anexa Protocolului din 1997 privind amendarea Convenției internaționale din 1973 pentru prevenirea poluării de către nave, așa cum a fost modificată prin Protocolul din 1978 referitor la aceasta — amendamente la anexa VI la MARPOL 73/78 și la Codul tehnic NO<sub>x</sub>, adoptate de Organizația Maritimă Internațională prin Rezoluția MEPC.132(53) a Comitetului pentru Protecția Mediului Marin la 22 iulie 2005, prevăzute în anexa nr. 2.

Art. 3. — Direcția generală de transport naval și Autoritatea Navală Română vor lua măsurile necesare pentru punerea în aplicare a amendamentelor prevăzute la art. 1 și 2.

Art. 4. — Anexele nr. 1 și 2 fac parte integrantă din prezentul ordin.

Art. 5. — Prezentul ordin se publică în Monitorul Oficial al României, Partea I.

Ministrul transporturilor, construcțiilor și turismului,  
**Radu Mircea Berceanu**

București, 7 februarie 2007.  
Nr. 216.

*ANEXA Nr. 1*

### REZOLUȚIA 2 A CONFERINȚEI

**Codul tehnic privind controlul emisiilor de oxizi de azot de la motoarele diesel navale**

Conferința,

amintind de asemenea Rezoluția A.719(17) adoptată de către Adunarea Organizației Maritime Internaționale, care arată că obiectivul de prevenire a poluării atmosferei de către nave ar putea fi cel mai bine realizat prin constituirea unei noi anexe la Convenția internațională din 1973 pentru prevenirea poluării de către nave, așa cum a fost modificată prin Protocolul din 1978 referitor la aceasta (MARPOL 73/78), care să prevadă reguli de restricție și control ale emisiilor substanțelor dăunătoare de la nave în atmosferă,

recunoscând că emisiile de oxizi de azot de la motoarele diesel navale montate la bordul navelor au un efect nefavorabil asupra mediului înconjurător, producând formarea de acizi, formarea de ozon, îmbogățirea în nutrienți, și contribuie, în general, la apariția efectelor dăunătoare sănătății,

\*) Ordinul nr. 216/2007 a fost publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 182 din 16 martie 2007 și este reprodus și în acest număr bis.

ținând seama de protocoalele și declarațiile la Convenția din 1979 asupra poluării atmosferice transfrontiere pe distanțe lungi, referitoare, printre altele, la reducerea emisiilor de oxizi de azot sau a fluxurilor sale transfrontiere,

adoptând Protocolul din 1997 privind amendarea Convenției internaționale din 1973 pentru prevenirea poluării de către nave, așa cum a fost modificată prin Protocolul din 1978 referitor la aceasta (*Protocolul din 1997*),

luând notă de regula 13 din anexa VI la MARPOL 73/78, care face obligatoriu Codul tehnic privind controlul emisiilor de oxizi de azot de la motoarele diesel navale conform acestei reguli,

considerând recomandările făcute de Comitetul pentru Protecția Mediului Marin la cea de-a treizeci și noua sesiune a sa,

1. adoptă Codul tehnic privind controlul emisiilor de oxizi de azot de la motoarele diesel navale (*Codul tehnic NO<sub>x</sub>*), al cărui text este redat în anexa la prezenta rezoluție;

2. hotărăște că prevederile Codului tehnic NO<sub>x</sub> trebuie să intre în vigoare, ca cerințe obligatorii, pentru toate părțile la Protocolul din 1997 la aceeași dată ca data intrării în vigoare a aceluși protocol;

3. invită părțile la MARPOL 73/78 să pună în aplicare prevederile Codului tehnic NO<sub>x</sub> în conformitate cu prevederile regulii 13 din anexa VI; și

4. recomandă părților la MARPOL 73/78 să aducă imediat la cunoștința proprietarilor de nave, operatorilor de nave, constructorilor de nave, producătorilor de motoare diesel navale și oricăror alte grupuri interesate Codul tehnic NO<sub>x</sub>.

*ANEXĂ*  
*la Rezoluția 2 a Conferinței*

## **CODUL TEHNIC PRIVIND CONTROLUL EMISIILOR DE OXIZI DE AZOT DE LA MOTOARELE DIESEL NAVALE**

### **Introducere**

La 26 septembrie 1997, Conferința părților la Convenția internațională din 1973 pentru prevenirea poluării de către nave, așa cum a fost modificată prin Protocolul din 1978 referitor la aceasta (MARPOL 73/78), a adoptat, prin Rezoluția 2 a Conferinței, *Codul tehnic privind controlul emisiilor de oxizi de azot de la motoarele diesel navale*. Conform prevederilor *anexei VI — Reguli privind prevenirea poluării atmosferei de către nave* — la MARPOL 73/78, denumită în continuare *Anexa VI*, și, ca urmare a intrării în vigoare a anexei VI, fiecare motor diesel naval, la care se aplică regula 13 din această anexă, trebuie să corespundă prevederilor din prezentul cod.

Ca informație generală, elementele precursora formării oxizilor de azot în timpul procesului de ardere sunt azotul și oxigenul. Acești compuși formează împreună 99% din amestecul de admisie al motorului. Oxigenul va fi consumat în timpul procesului de ardere, surplusul de oxigen disponibil fiind în funcție de raportul aer/combustibil conform căruia funcționează motorul. În cea mai mare parte azotul nu intră în reacție în cadrul procesului de ardere, totuși, un procentaj mic va fi oxidat pentru a forma diferiți oxizi de azot. Oxizii de azot (NO<sub>x</sub>) care se pot forma includ NO și NO<sub>2</sub>, dar cantitățile depind în primul rând de temperatura flăcării sau de temperatura de combustie și, dacă este prezent, de cantitatea de azot organic aflat în combustibil. De asemenea, acestea mai depind și de timpul la care azotul și surplusul de oxigen sunt expuse la temperaturi înalte corespunzătoare procesului de ardere al motorului diesel. Cu alte cuvinte, cu cât temperatura de ardere este mai mare (de exemplu, presiunea maximă, raportul de compresie ridicat, rata mare de alimentare cu combustibil etc.), cu atât este mai mare cantitatea de NO<sub>x</sub> formată. În general, un motor diesel lent tinde să conducă la formarea mai multor NO<sub>x</sub> decât un motor diesel rapid. NO<sub>x</sub> au un efect dăunător asupra mediului înconjurător, determinând creșterea acidității, formarea ozonului, îmbogățirea nutrienților, și contribuie, în general, la apariția efectelor dăunătoare sănătății.

Scopul acestui cod este de a stabili procedurile obligatorii pentru încercarea, inspectarea și certificarea motoarelor diesel navale, care vor da posibilitatea producătorilor de motoare, proprietarilor de nave și administrațiilor să se asigure că toate motoarele diesel navale la care se aplică acesta sunt în conformitate cu valorile limită corespunzătoare ale emisiilor de NO<sub>x</sub>, așa cum se arată în regula 13 a Anexei VI. Dificultățile în stabilirea precisă a mediei ponderate efective de NO<sub>x</sub> de la motoarele diesel navale aflate în funcțiune pe nave au fost recunoscute, prin formularea unui set de cerințe simple și practice, în care sunt definite mijloacele de asigurare a conformității cu nivelele emisiilor de NO<sub>x</sub> admisibile.

Administrațiile sunt încurajate să facă o evaluare a emisiilor de la motoarele diesel de propulsie și auxiliare la un stand de încercare unde se pot efectua încercări precise în condiții corespunzător controlate. Stabilirea în acest stadiu inițial a conformității cu regula 13 a Anexei VI constituie o caracteristică esențială a prezentului cod. Încercările ulterioare la bordul navei vor fi în mod inevitabil limitate în ceea ce privește amploarea și precizia, dar ele vor servi la deducerea valorilor parametrilor emisiei și la confirmarea că motoarele sunt instalate, funcționează și sunt

întreținute în conformitate cu specificațiile producătorului și că orice reglări sau modificări nu se abat de la normele de emisie stabilite de către producător la încercarea și certificarea inițiale.

### Abrevieri, indici și simboluri

Tabelele 1, 2, 3 și 4 de mai jos cuprind abrevierile, indicii și simbolurile utilizate în cadrul prezentului cod, inclusiv specificațiile pentru aparatele de măsurare analitică din apendicele 3, cerințele de etalonare pentru aparatele de măsurare analitică din apendicele 4 și formulele de calcul al debitului masic al gazelor din capitolul 5 și apendicele 6 ale prezentului cod:

1. Tabelul 1: simboluri utilizate pentru reprezentarea componentelor chimice din emisiile de gaze arse de evacuare ale motorului diesel, care se regăsesc în prezentul cod;

2. Tabelul 2: abrevieri pentru analizoarele folosite la măsurarea emisiilor de gaze arse de evacuare de la motoarele diesel, așa cum se specifică în apendicele 3 al prezentului cod;

3. Tabelul 3: simboluri și indici ai termenilor și variabilelor utilizați/utilizate în toate formulele de calcul al debitului masic al gazelor arse de evacuare în cadrul metodelor de măsurare pe standul de încercare, așa cum se specifică în capitolul 5 din prezentul cod; și

4. Tabelul 4: indici și descrieri ale termenilor și variabilelor utilizați/utilizate în toate formulele de calcul al debitului masic al gazelor arse de evacuare din cadrul metodei carbonului echivalent, așa cum se specifică în apendicele 6 al prezentului cod.

**Tabelul 1. Simboluri pentru componentele chimice ale emisiilor motorului diesel**

Simbol	Componentă chimică	Simbol	Componentă chimică
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	Propan	NO	Monoxid de azot
CO	Monoxid de carbon	NO <sub>2</sub>	Dioxid de azot
CO <sub>2</sub>	Dioxid de carbon	NO <sub>x</sub>	Oxizi de azot
HC	Hidrocarburi	O <sub>2</sub>	Oxigen
H <sub>2</sub> O	Apă		

**Tabelul 2. Abrevieri pentru analizoarele folosite la măsurarea emisiilor de gaze arse de evacuare de la motoarele diesel** (se face referire la apendicele 3 al prezentului cod)

Abreviere	Termen	Abreviere	Termen
CFV	Tub Venturi la debit unic	HFID	Detector de ionizare în flacără incandescentă
CLD	Detector cu chemiluminiscentă	NDIR	Analizor cu absorbție nedispersiv în infraroșu
ECS	Senzor electrochimic	PDP	Pompă cu deplasare pozitivă
FID	Detector de ionizare în flacără	PMD	Detector paramagnetic
FTIR	Analizor în infraroșu de transformare Fourier	UVD	Detector de ultraviolete
HCLD	Detector cu chimiluminiscentă incandescent	ZRDO	Senzor de dioxid de zirconiu

**Tabelul 3. Simboluri și indici pentru termenii și variabilele folosite în formulele metodelor de măsurare pe standul de încercare** (se face referire la capitolul 5 din prezentul cod)

Simbol	Termen	Unitate de măsură
A <sub>T</sub>	Aria secțiunii transversale a țevii de evacuare	m <sup>2</sup>
C1	Hidrocarbură exprimată în echivalent carbon 1	—
conc	Concentrație	ppm sau vol%
conc <sub>c</sub>	Concentrație naturală corijată	ppm sau vol%
EAF	Factor al excesului de aer (kg aer uscat/kg combustibil)	kg/kg
EAF <sub>Ref</sub>	Factor al excesului de aer (kg aer uscat/kg combustibil) în condiții de referință	kg/kg
f <sub>a</sub>	Factor atmosferic de laborator (aplicabil numai unei familii de motoare)	—
F <sub>FCB</sub>	Factor specific al combustibilului pentru calcularea carbonului echivalent	—

Simbol	Termen	Unitate de măsură
$F_{FD}$	Factor specific al combustibilului pentru calcularea debitului gazelor de evacuare în stare uscată	—
$F_{FH}$	Factor specific al combustibilului utilizat pentru calcule de concentrații în stare umedă începând de la concentrațiile în stare uscată	—
$F_{FW}$	Factor specific al combustibilului pentru calcularea debitului gazelor de evacuare în stare umedă	—
$G_{AIRW}$	Debitul masic de aer de admisie în stare umedă	kg/h
$G_{AIRD}$	Debitul masic de aer de admisie în stare uscată	kg/h
$G_{EXHW}$	Debitul masic al gazelor arse de evacuare în stare umedă	kg/h
$G_{FUEL}$	Debitul masic de combustibil	kg/h
$GAS_x$	Valoarea medie ponderată a emisiei de $NO_x$	g/kWh
$H_{REF}$	Valoarea de referință a umidității absolute (10,71 g/kg; se ia în calculul $NO_x$ și al factorilor de corecție a umidității pentru particulele poluante)	g/kg
$H_a$	Umiditatea absolută a aerului de admisie	g/kg
HTCRAT	Raportul hidrogen-carbon	mol/mol
i	Indice care desemnează modurile de încercare	—
$K_{HDIES}$	Factorul de corecție a umidității pentru $NO_x$ de la motoarele diesel	—
$K_{W,a}$	Factor de corecție pentru aerul de admisie (pentru trecerea de la starea uscată la starea umedă)	—
$K_{W,r}$	Factor de corecție pentru gazele arse de evacuare brute (pentru trecerea de la starea uscată la starea umedă)	—
L	Coeficient calculat ca raport procentual între momentul motor și momentul motor maxim la turația de încercare	%
mass	Indice ce desemnează debitul masic al emisiilor	g/h
$p_a$	Presiunea de vapori, la saturație, pentru aerul de admisie al motorului (din ISO 3046-1, 1995: $p_{sy} = PSY$ , presiunea de vapori a mediului de încercare)	kPa
$p_B$	Presiunea barometrică totală (din ISO 3046-1, 1995: $p_x = PX$ , presiunea totală ambiantă, locală, $p_y = PY$ , presiunea totală a mediului de încercare)	kPa
$p_s$	Presiunea atmosferică în condiții uscate	kPa
P	Puterea la frână, necorectată	kW
$P_{AUX}$	Puterea totală declarată absorbită de piesele auxiliare montate doar pentru încercare, dar care nu se cer să fie la bordul navei	kW
$P_m$	Puterea maximă măsurată sau declarată la turația de încercare a motorului conform condițiilor de încercare	kW
r	Raportul între aria secțiunii transversale a sondei izometrice și cea a țevii de evacuare a gazelor arse	—
$R_a$	Umiditatea relativă a aerului de admisie	%
$R_f$	Factor de reacție FID	—
$R_{fM}$	Factorul de reacție FID pentru metanol	—
S	Încărcarea frânei/Reglajul dinamometrului	kW
$T_a$	Temperatura absolută a aerului de admisie	K
$T_{Dd}$	Temperatura absolută a punctului de rouă	K
$T_{SC}$	Temperatura aerului de răcire	K
$T_{ref.}$	Temperatura de referință (aer de ardere: 298 K)	K
$T_{SCRef}$	Temperatura de referință a aerului de răcire	K
$V_{AIRD}$	Debitul volumic al aerului de admisie (în stare uscată)	m <sup>3</sup> /h
$V_{AIRW}$	Debitul volumic al aerului de admisie (în stare umedă)	m <sup>3</sup> /h
$V_{EXHD}$	Debitul volumic al gazelor arse de evacuare (în stare uscată)	m <sup>3</sup> /h
$V_{EXHW}$	Debitul volumic al gazelor arse de evacuare (în stare umedă)	m <sup>3</sup> /h
$W_F$	Factor de ponderare	—

**Tabelul 4. Simboluri și descrieri de termeni și variabile utilizate în formulele pentru metoda carbonului echivalent** (se face referire la apendicele 6 al prezentului cod)

Simbol	Descriere	Unitate de măsură	Observații
ALF	Conținutul de H din combustibil	% m/m	
AWC	Masa atomică a C		
AWH	Masa atomică a H		
AWN	Masa atomică a N		
AWO	Masa atomică a O		
AWS	Masa atomică a S		
BET	Conținutul de C din combustibil	% m/m	
CO2D	Concentrația de CO <sub>2</sub>	% V/V	În gaze arse de evacuare uscate
CO2W	Concentrația de CO <sub>2</sub>	% V/V (umed)	În gaze arse de evacuare umede
COD	Concentrația de CO	ppm	În gaze arse de evacuare uscate
COW	Concentrația de CO	ppm	În gaze arse de evacuare umede
CW	Funingine	mg/m <sup>3</sup>	În gaze arse de evacuare umede
DEL	Conținutul de N din combustibil	% m/m	
EAFCD0	Factorul excesului de aer bazat pe arderea completă și concentrația de CO <sub>2</sub> , I <sub>y,CO2</sub>	kg/kg	
EAFEXH	Factorul excesului de aer bazat pe concentrația în gazele arse de evacuare a componentelor cu conținut de carbon, I <sub>y</sub>	kg/kg	
EPS	Conținutul de O din combustibil	% m/m	
ETA	Conținutul de N din aerul de ardere (în condiții umede)	% m/m	
EXHCPN	Raportul componentelor cu conținut de carbon din gazele arse de evacuare, c	V/V	
EXHDENS	Densitatea gazelor arse de evacuare (în stare umedă)	kg/m <sup>3</sup>	
FFCB	Factor specific al combustibilului pentru calcularea carbonului echivalent		
FFD	Factor specific al combustibilului pentru calcularea debitului gazelor arse de evacuare (în stare uscată)		În stare uscată
FFH	Factor specific al combustibilului utilizat la calcularea concentrației în condiții umede din concentrația în condiții uscate		
FFW	Factor specific al combustibilului pentru calcularea debitului gazelor arse de evacuare (în stare umedă)		În stare umedă
GAIRD	Debitul masic de aer de ardere	kg/h	Aer de ardere uscat
GAIRW	Debitul masic de aer de ardere	kg/h	Aer de ardere umed
GAM	Conținutul de S din combustibil	% m/m	
GCO	Emisia de CO	g/h	
GCO2	Emisia de CO <sub>2</sub>	g/h	
GEXHD	Debitul masic al gazelor arse de evacuare	kg/h	Gaze arse de evacuare uscate
gexhw	Debitul masic al gazelor arse de evacuare calculat prin metoda carbonului echivalent, G <sub>EXHW</sub>	kg/h	
GEXHW	Debitul masic al gazelor arse de evacuare	kg/h	Gaze arse de evacuare umede
GFUEL	Debitul masic al combustibilului	kg/h	
GHC	Emisia de HC	g/h	Hidrocarburi
GH2O	Emisia de H <sub>2</sub> O	g/h	

Simbol	Descriere	Unitate de măsură	Observații
GN2	Emisia de N <sub>2</sub>	g/h	
GNO	Emisia de NO	g/h	
GNO2	Emisia de NO <sub>2</sub>	g/h	
GO2	Emisia de O <sub>2</sub>	g/h	
GSO2	Emisia de SO <sub>2</sub>	g/h	
HCD	Hidrocarburi	ppm C1	Gaze arse de evacuare uscate
HCW	Hidrocarburi	ppm C1	Gaze arse de evacuare umede
HTCRAT	Raportul hidrogen-carbon din combustibil, a	mol/mol	
MV...	Volum molecular al...	l/mol	Pentru fiecare fel de gaz
MW...	Masa moleculară a...	g/mol	Pentru fiecare fel de gaz
NO2W	Concentrația de NO <sub>2</sub>	ppm	Gaze arse de evacuare umede
NOW	Concentrația de NO	ppm	Gaze arse de evacuare umede
NUE	Conținutul de apă din aerul de ardere	% m/m	
O2D	Concentrația de O <sub>2</sub>	% V/V	Gaze arse de evacuare uscate
O2W	Concentrația de O <sub>2</sub>	% V/V (umed)	Gaze arse de evacuare umede
STOJAR	Necesarul stoichiometric de aer pentru arderea unui kilogram de combustibil	kg/kg	
TAU	Conținutul de oxigen din aerul de ardere umed	% m/m	Aer umed
TAU1	Conținutul de oxigen din aerul de ardere umed care este evacuat	% m/m	Aer umed
TAU2	Conținutul de oxigen din aerul de ardere umed care este ars	% m/m	Aer umed
VCO	Debitul volumic de CO	m <sup>3</sup> /h	(conținut în gazele arse de evacuare)
VCO2	Debitul volumic de CO <sub>2</sub>	m <sup>3</sup> /h	(conținut în gazele arse de evacuare)
VH2O	Debitul volumic de H <sub>2</sub> O	m <sup>3</sup> /h	(conținut în gazele arse de evacuare)
VHC	Debitul volumic de HC	m <sup>3</sup> /h	(conținut în gazele arse de evacuare)
VN2	Debitul volumic de N <sub>2</sub>	m <sup>3</sup> /h	(conținut în gazele arse de evacuare)
VNO	Debitul volumic de NO	m <sup>3</sup> /h	(conținut în gazele arse de evacuare)
VNO2	Debitul volumic de NO <sub>2</sub>	m <sup>3</sup> /h	(conținut în gazele arse de evacuare)
VO2	Debitul volumic de O <sub>2</sub>	m <sup>3</sup> /h	(conținut în gazele arse de evacuare)
VSO2	Debitul volumic de SO <sub>2</sub>	m <sup>3</sup> /h	(conținut în gazele arse de evacuare)

## NOTE:

— Pentru *normal m<sup>3</sup>* sau *normal litru*, sunt utilizate unitățile de măsură *std. m<sup>3</sup>* și *std. l.* *Normal m<sup>3</sup>* al unui gaz corespunde unei temperaturi de 273,15 K și unei presiuni atmosferice de 101,3 kPa.

— Constanta de echilibru apă—gaz = 3,5.

## CAPITOLUL 1

## Generalități

## 1.1. Scopul

Scopul acestui *Cod tehnic privind controlul emisiilor de oxizi de azot de la motoarele diesel navale*, denumit în continuare *cod*, este de a specifica cerințele referitoare la încercarea, inspectarea și certificarea motoarelor diesel navale în vederea asigurării conformității lor cu limitele emisiilor de oxizi de azot ( $\text{NO}_x$ ) prevăzute în regula 13 din Anexa VI.

## 1.2. Aplicare

1.2.1. Prezentul cod se aplică tuturor motoarelor diesel cu o putere la ieșire de peste 130 kW care sunt instalate, sau sunt proiectate și urmează a fi instalate, la bordul oricărei nave la care se aplică Anexa VI, cu excepția acelor motoare prevăzute în paragraful 1(b) din regula 13. Cu privire la cerințele de inspectare și certificare conform regulii 5 din Anexa VI, prezentul cod include doar acele cerințe aplicabile pentru conformitatea motorului cu limitele emisiilor de  $\text{NO}_x$ .

1.2.2. În scopul aplicării prezentului cod, administrațiile au dreptul să împuternicească, cu toate funcțiile cerute unei Administrații prin prezentul cod, o organizație autorizată să acționeze în numele Administrației. În fiecare caz Administrația își asumă întreaga responsabilitate în ceea ce privește inspectarea și certificatul.

1.2.3. În sensul prezentului cod, un motor se consideră că funcționează în conformitate cu limitele pentru  $\text{NO}_x$  din regula 13 a Anexei VI, dacă se poate demonstra că emisiile ponderate de  $\text{NO}_x$  de la motoarele diesel navale se încadrează în acele limite cerute la certificarea inițială, la inspecțiile intermediare și la alte astfel de inspecții.

## 1.3. Definiții

1.3.1. *Emisiile de oxid de azot ( $\text{NO}_x$ )* reprezintă emisia totală de oxizi de azot, calculată ca emisie ponderată totală de  $\text{NO}_2$  și determinată folosind ciclurile de încercare corespunzătoare și metodele de măsurare specificate în prezentul cod.

1.3.2. *Modificare substanțială* a unui motor diesel naval înseamnă:

1. Pentru motoarele instalate pe nave construite la sau după 1 ianuarie 2000, *modificare substanțială* înseamnă orice modificare la un motor care poate realmente determina determinarea motorului să depășească limitele de emisie prevăzute în regula 13 din Anexa VI. Înlocuirea curentă a componentelor motorului cu piesele specificate în Dosarul tehnic, care nu pot modifica parametrii emisiei indicați mai sus, nu este considerată *o modificare substanțială*, indiferent dacă se înlocuiește o componentă sau sunt înlocuite mai multe.

2. La motoarele instalate pe nave construite înainte de 1 ianuarie 2000, *modificare substanțială* înseamnă orice modificare făcută la un motor, care produce creșterea parametrilor existenți ai emisiei, stabiliți prin metoda simplificată de măsurare descrisă la 6.3, peste limitele admisibile prevăzute la 6.3.11. Aceste modificări includ, dar nu se limitează la acestea, modificări efectuate în legătură cu funcționarea sau cu parametrii tehnici ai motorului (de exemplu, modificarea axului cu came, instalației de injecție a combustibilului, instalației de alimentare cu aer, configurației camerei de ardere sau reglajul motorului).

1.3.3. *Componente* sunt acele piese interschimbabile care influențează parametrii emisiilor de  $\text{NO}_x$ , identificate prin numărul lor din proiect/părțile componente.

1.3.4. *Reglaj* înseamnă ajustarea unui parametru reglabil care influențează emisia de  $\text{NO}_x$  a unui motor.

1.3.5. *Parametrii de funcționare* sunt date ale motorului, cum ar fi presiunea maximă în cilindru, temperatura gazelor arse de evacuare etc., înregistrate în cartea de control a motorului în legătură cu emisia de  $\text{NO}_x$ . Aceste date sunt dependente de sarcină.

1.3.6. *Certificatul EIAPP* este *Certificatul internațional de prevenire a poluării atmosferei de către motoare*, care se referă la emisiile de  $\text{NO}_x$ .

1.3.7. *Certificatul IAPP* este *Certificatul internațional de prevenire a poluării atmosferei*.

1.3.8. *Administrație* are același înțeles ca în articolul 2 alineatul (5) din MARPOL 73/78.

1.3.9. *Proceduri rapide de verificare la bord* înseamnă o procedură, care poate include o cerință privind echipamentul, care să fie folosită la bordul navei în cadrul inspecției inițiale de certificare sau al inspecțiilor periodice și intermediare, așa cum se prevede pentru verificarea conformității cu oricare dintre cerințele prezentului cod, așa cum se specifică de către producătorul motorului și se aprobă de către Administrație.

1.3.10. *Motor diesel naval* înseamnă orice motor cu ardere internă cu piston în mișcare alternativă care funcționează pe bază de combustibil lichid sau mixt, la care se aplică regulile 5, 6 și 13 din Anexa VI, inclusiv instalațiile de deservire a motorului și, dacă este cazul, de supraalimentare.

1.3.11. *Puterea nominală* înseamnă puterea nominală continuă maximă de ieșire, așa cum se specifică pe placa de timbru și în Dosarul tehnic al motorului diesel naval la care se aplică regula 13 din Anexa VI și Codul tehnic  $\text{NO}_x$ .



1.3.12. *Turația nominală* înseamnă numărul de rotații pe minut ale arborelui cotit corespunzător puterii nominale, așa cum se specifică pe placa de timbru și în Dosarul tehnic al motorului diesel naval.

1.3.13. *Puterea de frânare* este puterea observată, măsurată la arborele cotit sau echivalentul său, cu motorul echipat doar cu piesele auxiliare standard necesare pentru funcționarea sa pe standul de încercare.

1.3.14. *Condiții la bordul navei* înseamnă că un motor:

1. este instalat la bordul navei și cuplat la respectivul echipament acționat de motor; și
2. funcționează în vederea îndeplinirii scopului pentru care este destinat echipamentul.

1.3.15. *Dosarul tehnic* este o înregistrare ce conține toate detaliile parametrilor, inclusiv componentele și reglajele unui motor, care pot influența emisia de NO<sub>x</sub> a motorului, conform paragrafului 2.4 din prezentul cod.

1.3.16. *Jurnalul de înregistrare a parametrilor motorului* este documentul pentru înregistrarea tuturor modificărilor de parametri, inclusiv părțile componente și reglajele motorului, care pot influența emisia de NO<sub>x</sub> a motorului, conform paragrafului 2.4 din prezentul cod.

## CAPITOLUL 2

### Inspecții și certificare

#### 2.1. Generalități

2.1.1. Fiecare motor diesel naval specificat la paragraful 1.2, cu excepția cazului în care prezentul cod prevede altfel, trebuie să fie supus următoarelor inspecții:

1. unei inspecții de precertificare care se va efectua astfel încât să asigure că motorul, așa cum a fost proiectat și echipat, corespunde limitelor emisiei de NO<sub>x</sub> prevăzute de regula 13 din Anexa VI. Dacă această inspecție dovedește conformitatea, Administrația va elibera un Certificat internațional de prevenire a poluării atmosferei de către motoare (EIAPP);

2. unei inspecții inițiale de certificare care trebuie efectuată la bordul navei după instalarea motorului, dar înaintea punerii sale în funcțiune. Această inspecție va fi efectuată în scopul asigurării că motorul, așa cum a fost el instalat la bordul navei, incluzând orice modificare și/sau reglajele efectuate după precertificare, dacă este cazul, corespunde limitelor emisiei de NO<sub>x</sub> prevăzute de regula 13 din Anexa VI. Această inspecție, ca parte a inspecției inițiale a navei, poate duce fie la eliberarea unui Certificat internațional de prevenire a poluării atmosferei (IAPP) inițial, fie la o modificare a unui Certificat IAPP valabil care să reflecte instalarea unui motor nou;

3. inspecțiilor periodice și intermediare, care vor fi efectuate la nave ca parte a inspecțiilor prevăzute de regula 5 din Anexa VI, având ca scop asigurarea că motorul continuă să corespundă în întregime prevederilor prezentului cod;

4. unei inspecții inițiale de certificare a motorului, care va fi efectuată la bordul unei nave ori de câte ori se face o modificare substanțială la un motor, având ca scop asigurarea că motorul modificat corespunde limitelor emisiei de NO<sub>x</sub> prevăzute de regula 13 din Anexa VI.

2.1.2. Pentru conformitatea cu cerințele de inspecție și certificare descrise la 2.1.1, există cinci metode alternative incluse în prezentul cod, pe care producătorul motorului, constructorul de nave sau proprietarul navei, după caz, le poate alege în vederea măsurării, calculării sau încercării unui motor în ceea ce privește emisiile de NO<sub>x</sub>, după cum urmează:

1. încercarea pe stand pentru inspecția de precertificare în conformitate cu capitolul 5;

2. încercarea la bordul navei pentru un motor care nu a fost precertificat în vederea efectuării unei inspecții combinate de precertificare și certificare inițială, în conformitate cu toate cerințele de încercare pe stand din capitolul 5;

3. metoda de verificare a parametrilor motorului la bordul navei în vederea dovedirii conformității în cadrul inspecțiilor inițiale, periodice și intermediare ale motoarelor precertificate sau ale celor care au fost supuse modificărilor și efectuării unor reglaje, în ceea ce privește componentele desemnate și caracteristicile reglabile, de la ultima inspecție efectuată, în conformitate cu 6.2;

4. metoda simplificată de măsurare la bordul navei în vederea dovedirii conformității în cadrul inspecțiilor periodice și intermediare sau a confirmării motoarelor precertificate pentru inspecțiile inițiale de certificare, în conformitate cu 6.3, atunci când este cerută; sau

5. măsurarea și supravegherea directă la bordul navei în vederea dovedirii conformității doar în cadrul inspecțiilor periodice și intermediare, în conformitate cu 2.3.4, 2.3.5, 2.3.7, 2.3.8, 2.3.11, 2.4.4 și 5.5.

#### 2.2. Proceduri pentru precertificarea unui motor

2.2.1. Înaintea instalării la bordul navei, orice motor diesel naval, cu excepția celor permise la 2.2.2 și 2.2.4, trebuie:

1. să fie reglat pentru a respecta limitele corespunzătoare ale emisiei de NO<sub>x</sub>;

2. să aibă emisiile de  $\text{NO}_x$  măsurate pe un stand de încercare în conformitate cu procedurile specificate în capitolul 5 al prezentului cod; și

3. să fie precertificat de către Administrație, dovedind aceasta prin Certificatul EIAPP care i-a fost emis.

2.2.2. La precertificarea motoarelor fabricate în serie, în funcție de aprobarea Administrației, se poate aplica conceptul de *familie de motoare* sau cel de *grup de motoare* (vezi capitolul 4). În acest caz, încercarea specificată la 2.2.1.2 se cere doar pentru motorul (motoarele) reprezentativ(e) al (ale) unui grup sau al (ale) unei familii de motoare.

2.2.3. Metoda de obținere a precertificării pentru un motor constă, din partea Administrației, în:

1. certificarea unei încercări a motorului pe un stand de încercare;

2. verificarea că toate motoarele încercate, inclusiv, dacă este cazul, a acelor care urmează să fie livrate în cadrul unei familii sau al unui grup de motoare, corespund limitelor pentru  $\text{NO}_x$ ; și

3. dacă este cazul, verificarea că motorul (motoarele) reprezentativ(e) selectat(e) este (sunt) într-adevăr reprezentativ(e) pentru o familie sau un grup de motoare.

2.2.4. Există motoare care, datorită mărimii lor, construcției și planificării livrării, nu pot fi precertificate pe un stand de încercare. În astfel de cazuri, producătorul de motoare, proprietarul navei sau constructorul navei trebuie să solicite Administrației efectuarea încercării la bordul navei (vezi 2.1.2.2). Solicitantul trebuie să demonstreze Administrației că încercarea efectuată la bordul navei respectă în întregime toate cerințele unei proceduri de încercare pe stand, așa cum se specifică în capitolul 5 al prezentului cod. O astfel de inspecție poate fi acceptată pentru un motor sau un grup de motoare reprezentate doar de motorul reprezentativ, dar nu se va accepta pentru certificarea unei familii de motoare. În niciun caz nu se permite acceptarea de posibile abateri înregistrate la măsurători, dacă o inspecție inițială se efectuează la bordul unei nave, fără vreo încercare de precertificare valabilă.

2.2.5. Dacă rezultatele încercării de precertificare arată că un motor nu respectă limitele emisiei de  $\text{NO}_x$  așa cum se cere în regula 13 a Anexei VI, se poate instala un dispozitiv de reducere a  $\text{NO}_x$ . Acest dispozitiv, în cazul în care este instalat la motor, trebuie recunoscut ca fiind o componentă esențială a motorului și existența sa va fi consemnată în Dosarul tehnic al motorului. Pentru primirea unui Certificat EIAPP pentru acest ansamblu, motorul, inclusiv dispozitivul de reducere a  $\text{NO}_x$ , așa cum a fost el instalat, trebuie să fie încercat din nou pentru a dovedi conformitatea cu limitele emisiei de  $\text{NO}_x$ . Totuși, în acest caz, ansamblul poate fi încercat din nou în conformitate cu metoda de măsurare simplificată menționată la 6.3. Dispozitivul de reducere a  $\text{NO}_x$  va fi inclus în Certificatul EIAPP împreună cu toate celelalte consemnări cerute de Administrație. Dosarul tehnic al motorului va mai conține și procedurile de verificare la bordul navei a dispozitivului, pentru a fi asigurată funcționarea sa corectă.

2.2.6. Pentru precertificarea motoarelor din cadrul unei familii sau grup de motoare, trebuie eliberat un Certificat EIAPP, în conformitate cu procedurile stabilite de către Administrație, pentru motorul (motoarele) reprezentativ(e) și fiecărui motor identic produs conform acestei certificări, pentru a însoți motoarele de-a lungul duratei de funcționare pe navele pe care au fost instalate, aflate sub autoritatea acelei Administrații.

2.2.7.1. Dacă un motor este produs în afara țării Administrației navei pe care acesta va fi instalat, Administrația statului pavilionului navei poate solicita Administrației țării în care este produs motorul să inspecteze acest motor. Dacă se apreciază că motorul corespunde cerințelor regulii 13 din Anexa VI în conformitate cu prezentul cod, Administrația țării în care este produs motorul va emite sau autoriza emiterea Certificatului EIAPP.

2.2.7.2. O copie a certificatului (certificatelor) și o copie a raportului de inspecție trebuie transmise cât de curând posibil la Administrația solicitantă.

2.2.7.3. Un certificat astfel eliberat va conține o declarație prin care se afirmă că a fost eliberat la cererea Administrației.

2.2.8. În figura 1 a apendicelui 2 al prezentului cod este redată o diagramă cu instrucțiunile privind conformitatea cu cerințele unei inspecții de precertificare a motoarelor diesel navale destinate instalării la bordul navelor.

2.2.9. În apendicele 1 al prezentului cod este redat un model de Certificat EIAPP.

### 2.3. Proceduri pentru certificarea unui motor

2.3.1. Pentru acele motoare care nu au fost reglate sau modificate față de specificația originală a producătorului, prezentarea unui Certificat EIAPP valabil ar trebui să fie în măsură să demonstreze că limitele pentru  $\text{NO}_x$  aplicabile sunt respectate.

2.3.2. După instalarea la bordul navei, se va determina în ce măsură un motor a fost supus reglajelor și/sau modificărilor ulterioare care ar fi putut afecta emisia de  $\text{NO}_x$ . Prin urmare, după instalarea la bordul navei, dar înainte de emiterea Certificatului EIAPP, motorul trebuie să fie inspectat în ceea ce privește modificările și aprobat folosind procedurile de verificare a  $\text{NO}_x$  la bordul navei și una dintre metodele descrise la 2.1.2.

2.3.3. Există motoare care după precertificare necesită reglajul final sau modificarea în vederea optimizării funcționării lor. Într-un astfel de caz, conceptul de grup de motoare ar putea fi utilizat pentru asigurarea că motorul corespunde încă limitelor cerute.

2.3.4. Proprietarul navei trebuie să aibă posibilitatea de a face măsurarea directă a emisiilor de  $\text{NO}_x$  în timpul funcționării motorului. Astfel de date pot lua forma unor verificări punctuale înregistrate în mod obișnuit împreună cu alte date de funcționare ale motorului pe întreg domeniul de funcționare a motorului sau pot rezulta dintr-o continuă supraveghere și stocare de date. Datele trebuie să fie actuale (luate pe ultimele 30 de zile) și trebuie să fi fost achiziționate folosind procedurile menționate în prezentul cod. Aceste înregistrări de supraveghere trebuie să fie ținute la bord timp de trei luni în scopul verificării de către părțile la Protocolul din 1997. Datele vor fi, de asemenea, corectate în ceea ce privește condițiile mediului înconjurător și specificația de combustibil, iar echipamentul de măsurare trebuie verificat în vederea etalonării și funcționării corecte, în conformitate cu procedurile specificate de producătorul echipamentului de măsurare în Dosarul tehnic al motorului. Dacă sunt montate dispozitive posttratate a gazelor arse de evacuare, care influențează emisiile de  $\text{NO}_x$ , atunci punctul(ele) de măsurare trebuie amplasat(e) în aval de astfel de dispozitive.

2.3.5. Pentru a demonstra conformitatea cu metoda de măsurare directă, trebuie adunate date suficiente pentru calcularea mediei ponderate a emisiilor de  $\text{NO}_x$  în conformitate cu prezentul cod.

2.3.6. Fiecare motor diesel naval instalat la bordul unei nave trebuie să aibă un Dosar tehnic. Dosarul tehnic trebuie întocmit de către producătorul motorului și aprobat de către Administrație și se cere ca el să însoțească motorul pe întreaga durată de funcționare la navă. Dosarul tehnic trebuie să conțină informațiile specificate la 2.4.1.

2.3.7. Dacă este instalat un dispozitiv posttratate și este necesar pentru a respecta limitele  $\text{NO}_x$ , una dintre opțiunile prevăzute pentru mijloacele de verificare a conformității cu regula 13 din Anexa VI este măsurarea directă a  $\text{NO}_x$  și supravegherea în conformitate cu 2.3.4. Totuși, în funcție de posibilitățile tehnice ale dispozitivului utilizat, cu condiția aprobării de către Administrație, ar putea fi supravegheați alți parametri relevanți.

2.3.8. Dacă în scopul realizării conformității cu  $\text{NO}_x$  se introduce o substanță adițională, cum ar fi: amoniacul, ureea, aburul, apa, aditivi de combustibil etc., atunci trebuie prevăzut un mijloc pentru controlul consumului unei astfel de substanțe. Dosarul tehnic trebuie să conțină suficiente informații pentru a permite verificarea facilă a faptului că consumul de astfel de substanțe adiționale este compatibil în ceea ce privește conformitatea cu limita corespunzătoare a emisiei de  $\text{NO}_x$ .

2.3.9. Dacă se face vreun reglaj sau vreo modificare la vreun motor după precertificarea sa, atunci trebuie ca acesta (aceasta) să fie consemnat(ă) în mod corespunzător în Jurnalul de înregistrare a parametrilor motorului.

2.3.10. Dacă se face verificarea tuturor motoarelor instalate la bordul navei privind respectarea parametrilor, menținerea componentelor și a caracteristicilor reglabile consemnate în Dosarul tehnic, atunci motoarele ar trebui acceptate în sensul că respectă limitele pentru  $\text{NO}_x$  specificate în regula 13 din Anexa VI. În acest caz, în conformitate cu prezentul cod, ar trebui, în consecință, emis navei un Certificat IAPP.

2.3.11. Dacă se face vreun reglaj sau vreo modificare în afara limitelor aprobate, consemnate în Dosarul tehnic, Certificatul IAPP nu va putea fi emis decât dacă nivelul total al emisiilor de  $\text{NO}_x$  se situează între limitele cerute, această verificare fiind făcută prin următoarele mijloace:

- supravegherea directă la bordul navei a  $\text{NO}_x$ , așa cum s-a aprobat de către Administrație;
- măsurarea simplificată a  $\text{NO}_x$  la bordul navei; sau
- încercarea pe standul de încercări pentru aprobarea grupului respectiv de motoare, care demonstrează că reglajele sau modificările nu conduc la depășirea limitelor emisiei de  $\text{NO}_x$ , că întreaga emisie de  $\text{NO}_x$  se încadrează în limitele cerute.

2.3.12. Administrația poate, la latitudinea sa, să prescurteze sau să reducă toate părțile din inspecția la bordul navei, în conformitate cu prezentul cod, la un motor căruia i-a fost eliberat un Certificat EIAPP. Totuși, întreaga inspecție la bordul navei trebuie efectuată la cel puțin un cilindru și/sau un motor dintr-o familie sau un grup de motoare sau la părțile componente, dacă este cazul, și prescurtările se pot face doar dacă toți ceilalți cilindri și/sau motoare sau părți componente urmează să funcționeze în același mod în care funcționează motorul și/sau cilindrul sau piesele componente.

2.3.13. În fig. 2 și 3 din apendicele 2 al prezentului cod sunt cuprinse diagramele care arată instrucțiunile privind conformitatea cu cerințele unei inspecții inițiale, periodice și intermediare de certificare a motoarelor diesel navale instalate la bordul navelor.

#### 2.4. Dosarul tehnic și procedurile de verificare a NO<sub>x</sub> la bordul navei

2.4.1. Pentru ca o Administrație să fie aptă să efectueze inspecții ale motorului conform descrierii din 2.1, Dosarul tehnic cerut de 2.3.6 va conține cel puțin următoarele informații:

1. identificarea acelor componente, reglaje și parametri de funcționare ale/ai motorului care influențează emisiile de NO<sub>x</sub>;
2. identificarea întregului domeniu de reglaje admisibile sau variante posibile pentru componentele motorului;
3. consemnarea completă a caracteristicilor de funcționare ale motorului, inclusiv turația nominală și puterea nominală;
4. un sistem de proceduri de verificare a NO<sub>x</sub> în scopul verificării conformității cu limitele emisiilor de NO<sub>x</sub> pe durata efectuării inspecțiilor de verificare la bordul navei conform capitolului 6;
5. o copie a raportului de încercare cerut conform 5.10;
6. dacă este cazul, destinația și restricțiile unui motor care face parte dintr-un grup sau dintr-o familie de motoare;
7. specificații ale acelor piese de rezervă/componente care, în cazul în care se utilizează la motor, conform acelor specificații, vor avea drept rezultat conformitatea permanentă a motorului cu limitele emisiei de NO<sub>x</sub>; și
8. Certificatul EIAPP, după caz.

2.4.2. Pentru a se asigura că motoarele corespund regulii 13 din Anexa VI după instalarea lor, fiecare motor cu un Certificat EIAPP va fi verificat cel puțin o dată înainte eliberării Certificatului IAPP. O astfel de verificare poate fi făcută utilizând procedurile de verificare a NO<sub>x</sub> la bordul navei, descrise în Dosarul tehnic, sau o altă metodă, dacă reprezentantul proprietarului navei nu dorește să utilizeze procedurile de verificare a NO<sub>x</sub> la bordul navei.

2.4.3. Ca un principiu general, procedurile de verificare a NO<sub>x</sub> la bordul navei trebuie să dea posibilitatea inspectorului să determine ușor dacă motorul a rămas în conformitate cu regula 13 din Anexa VI. În același timp, acest lucru nu trebuie să fie atât de complicat încât să se întârzie pe nedrept nava sau să se ceară cunoștințe aprofundate privind caracteristicile unui anumit motor sau unor dispozitive de măsurare specializate care nu sunt disponibile la bordul navei.

2.4.4. Procedurile de verificare a NO<sub>x</sub> la bordul navei trebuie determinate utilizând una dintre următoarele metode:

1. verificarea parametrilor motorului în conformitate cu 6.2, în scopul de a verifica dacă componentele motorului, reglajele și parametrii săi de funcționare nu au deviat de la specificațiile din Dosarul tehnic al motorului;
2. metoda simplificată de măsurare în conformitate cu 6.3; sau
3. metoda de măsurare directă și supraveghere în conformitate cu 2.3.4, 2.3.5, 2.3.7, 2.3.8, 2.3.11 și 5.5.

2.4.5. Dacă utilizarea unui dispozitiv de supraveghere și înregistrare a NO<sub>x</sub> este specificată ca fiind procedura de verificare, atunci un astfel de dispozitiv trebuie aprobat de către Administrație pe baza instrucțiunilor care vor fi elaborate de Organizație. Aceste instrucțiuni trebuie să includă, dar să nu se limiteze la, următoarele puncte:

1. o definiție a supravegherii continue a NO<sub>x</sub>, ținând seama de ambele stadii de funcționare ale motorului: cel constant și cel de tranziție;
2. înregistrarea, prelucrarea și păstrarea datelor;
3. o specificație pentru echipament în vederea asigurării că fiabilitatea sa se menține pe durata exploatării;
4. o specificație referitoare la încercarea echipamentului în condițiile sale de utilizare;
5. o specificație referitoare la încercarea echipamentului în scopul demonstrării că are precizia, repetabilitatea și sensibilitatea multiplă corespunzătoare, comparabile în raport cu secțiunile corespunzătoare din prezentul cod; și
6. modelul certificatului de aprobare care va fi eliberat de către Administrație.

2.4.6. Dacă se consideră că procedurile de verificare a NO<sub>x</sub> la bordul navei trebuie incluse în Dosarul tehnic al motorului în vederea verificării conformității unui motor cu limitele emisiei de NO<sub>x</sub> pe durata oricărei inspecții de verificare cerute la bordul navei, după emiterea unui Certificat IAPP, producătorul de motoare sau proprietarul navei poate alege oricare metodă dintre cele trei metode pentru procedurile de verificare a NO<sub>x</sub> la bordul navei, specificate în 6.1.

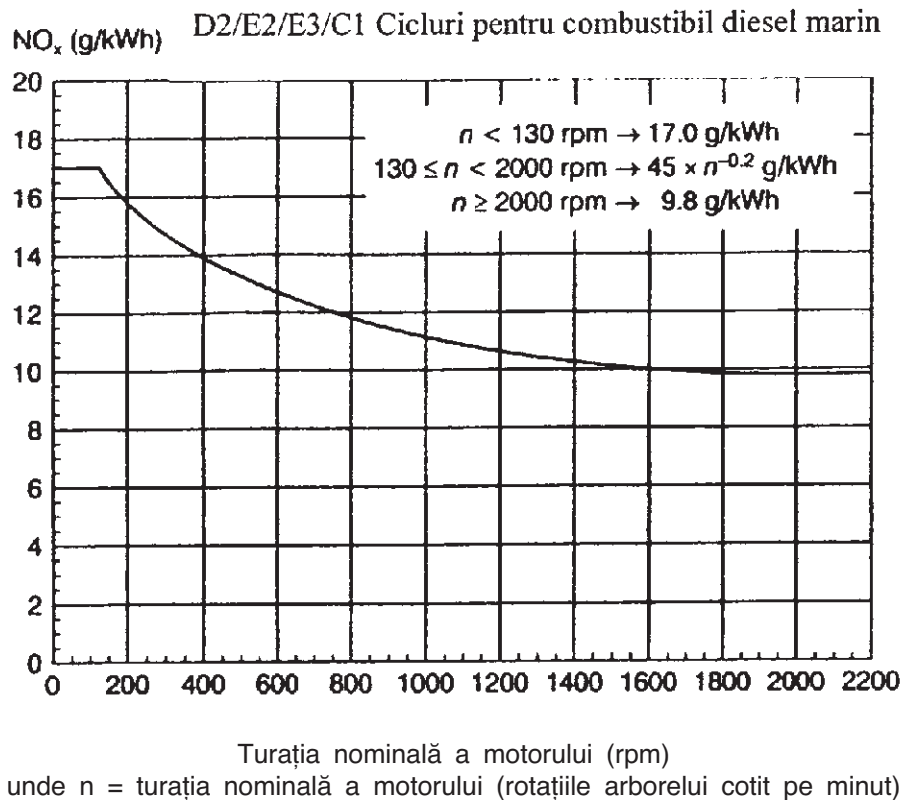
### CAPITOLUL 3

#### Norme privind emisiile de oxizi de azot

##### 3.1. Limite maxime admisibile ale emisiei de NO<sub>x</sub> pentru motoarele diesel navale

3.1.1. Graficul din figura 1\*) reprezintă valorile limitelor maxime admisibile ale emisiei de NO<sub>x</sub>, care au la bază formulele incluse în paragraful 3(a) din regula 13 a Anexei VI. Emisiile totale ponderate de NO<sub>x</sub>, așa cum sunt măsurate și calculate în conformitate cu procedurile din prezentul cod, trebuie să fie egale cu sau mai mici decât valoarea care rezultă din grafic, corespunzătoare turației nominale a motorului.

\*) Figura 1 este reprodusă în facsimil.



**Figura 1. Limitele maxime admisibile ale emisiilor de NO<sub>x</sub> pentru motoarele diesel navale**

3.1.2. Dacă motorul funcționează cu combustibil diesel marin în conformitate cu 5.3, emisia totală de oxizi de azot (calculată ca emisie totală ponderată de NO<sub>2</sub>) trebuie determinată utilizând ciclurile de încercare corespunzătoare și metodele de măsurare specificate în prezentul cod.

3.1.3. Valoarea limitei emisiilor gazelor arse de evacuare aplicabile ale motorului conform fig. 1 și valoarea reală calculată a emisiilor gazelor arse de evacuare trebuie menționate în Certificatul EIAPP al motorului.

### 3.2. Ciclurile de încercare și factorii de ponderare ce trebuie aplicați

3.2.1. Pentru fiecare motor individual sau motor reprezentativ al unui grup sau al unei familii de motoare, trebuie să se aplice unul dintre ciclurile de încercare specificate la 3.2.2 până la 3.2.6 pentru verificarea conformității cu limitele emisiilor de NO<sub>x</sub> prevăzute în regula 13 din Anexa VI.

3.2.2. Pentru motoarele navale cu turație constantă pentru propulsia principală a navei, inclusiv acționarea diesel electrică, trebuie aplicat ciclul de încercare E2 în conformitate cu tabelul 1.

3.2.3. Pentru instalațiile cu elice cu pas variabil, trebuie aplicat ciclul de încercare E2 în conformitate cu tabelul 1.

**Tabelul 1. Ciclul de încercare pentru sistemele de propulsie principală cu turație constantă (inclusiv instalațiile de acționare diesel electrică și cele cu elice cu pas variabil)**

<b>Tip de ciclu de încercare E2</b>	Turație	100%	100%	100%	100%
	Putere	100%	75%	50%	25%
	Factor de ponderare	0,2	0,5	0,15	0,15

3.2.4. Pentru motoarele principale și auxiliare adaptate la sarcina elicei, trebuie aplicat ciclul de încercare E3 în conformitate cu tabelul 2.

**Tabelul 2. Ciclul de încercare pentru motoarele principale și auxiliare adaptate la sarcina elicei**

<b>Tip de ciclu de încercare E3</b>	Turație	100%	91%	80%	63%
	Putere	100%	75%	50%	25%
	Factor de ponderare	0,2	0,5	0,15	0,15

3.2.5. Pentru motoarele auxiliare cu turație constantă, trebuie aplicat ciclul de încercare D2 în conformitate cu tabelul 3.

**Tabelul 3. Ciclul de încercare pentru motoarele auxiliare cu turație constantă**

<b>Tip de ciclu de încercare D2</b>	Viteză	100%	100%	100%	100%	100%
	Putere	100%	75%	50%	25%	10%
	Factor de ponderare	0,05	0,25	0,3	0,3	0,1

3.2.6. Pentru motoarele auxiliare cu turație variabilă, motoarele auxiliare cu sarcină variabilă, care nu sunt incluse în categoriile de mai sus, trebuie aplicat ciclul de încercare C1 în conformitate cu tabelul 4.

**Tabelul 4. Ciclul de încercare pentru motoarele auxiliare cu turație variabilă, motoarele auxiliare cu sarcină variabilă**

<b>Tip de ciclu de încercare C1</b>	Turație	Nominală				Intermediară			de mers în gol
	% moment motor	100%	75%	50%	10%	100%	75%	50%	0%
	Factor de ponderare	0,15	0,15	0,15	0,1	0,1	0,1	0,1	0,15

3.2.7. Valorile pentru momentul motor, date pentru ciclul de încercare C1, sunt valori procentuale care, pentru modul de încercare dat, reprezintă raportul dintre momentul motor cerut și momentul motor maxim posibil la turația dată.

3.2.8. Turația intermediară pentru ciclul de încercare C1 trebuie declarată de către producător având în vedere următoarele cerințe:

1. pentru motoarele care sunt destinate să funcționeze la o gamă de turații care corespunde unei curbe a momentului motor la încărcare maximă, turația intermediară trebuie să fie turația care corespunde momentului motor maxim declarat, dacă aceasta se situează la 60% și 75% din turația nominală;

2. dacă turația corespunzătoare momentului motor maxim declarat este mai mică decât 60% din turația nominală, atunci turația intermediară va fi 60% din turația nominală;

3. dacă turația corespunzătoare momentului motor maxim declarat este mai mare decât 75% din turația nominală, atunci turația intermediară va fi 75% din turația nominală;

4. pentru motoarele care nu sunt destinate să funcționeze la o gamă de turații care corespunde unei curbe a momentului motor la încărcare maximă în regim constant, turația intermediară se va situa în mod obișnuit între 60% și 70% din turația maximă nominală.

3.2.9. Dacă un producător de motoare utilizează un nou ciclu de încercare pe un motor deja certificat conform unuia dintre ciclurile de încercare specificate la 3.2.2 până la 3.2.6, atunci nu este necesar pentru noua aplicație ca acel motor să fie supus unui proces complet de certificare. În acest caz, producătorul motorului poate demonstra conformitatea prin recalculare, prin aplicarea rezultatelor măsurătorii de la anumite moduri ale primei încercări de certificare la calculul emisiilor totale ponderate pentru noul ciclu de încercări, folosind factorii de ponderare corespunzători la noul ciclu de încercare.

## CAPITOLUL 4

### Aprobarea pentru motoarele fabricate în serie: conceptele de familie și grup de motoare

#### 4.1. Generalități

4.1.1. Pentru a evita încercarea pentru certificare a fiecărui motor, destinată verificării respectării limitelor emisiei de  $\text{NO}_x$ , este posibil să se adopte unul dintre cele două concepte de aprobare, și anume conceptul de familie de motoare sau conceptul de grup de motoare.

4.1.2. *Conceptul de familie de motoare* se poate aplica la orice motoare produse în serie care, prin concepția lor, au caracteristici similare în ceea ce privește emisia de  $\text{NO}_x$ , sunt utilizate așa cum sunt produse și, pe durata instalării la bordul navei, nu necesită reglaje sau modificări care ar putea afecta în sens nefavorabil emisiile de  $\text{NO}_x$ .

4.1.3. *Conceptul de grup de motoare* poate fi aplicat la o serie mai mică de motoare destinate pentru același fel de utilizări și care necesită reglaje și modificări minore pe durata instalării sau a exploatării la bordul navei. Aceste motoare sunt în mod normal motoare de mare putere care asigură propulsia principală.

4.1.4. Inițial, producătorul de motoare poate, la latitudinea sa, să decidă dacă motoarele ar putea fi incluse în conceptul de familie de motoare sau în cel de grup de motoare. În general, încadrarea în tipul de concept trebuie stabilită luând în considerare dacă motoarele se vor

modifica și care este amploarea modificărilor, după ce a fost efectuată încercarea pe un stand de încercare.

#### 4.2. Documentație

4.2.1. Toată documentația pentru certificare trebuie să fie completată și ștampilată în mod corespunzător de către o autoritate împuternicită în acest scop. Această documentație trebuie să includă de asemenea toți termenii și condițiile, inclusiv înlocuirea pieselor de rezervă, pentru a garanta că motoarele sunt într-o stare corespunzătoare, în conformitate cu normele de emisie cerute.

4.2.2. Pentru un motor din cadrul unui grup de motoare, documentația necesară cerută pentru metoda de verificare a parametrilor motorului este specificată la 6.2.3.6.

#### 4.3. Aplicarea conceptului de familie de motoare

4.3.1. Conceptul de familie de motoare dă posibilitatea reducerii numărului de motoare care trebuie prezentat la încercarea de aprobare, dacă sunt prezentate garanții că toate motoarele din cadrul familiei corespund cerințelor de aprobare. În conceptul de familie de motoare, motoarele cu caracteristici similare de emisie și concepție similară sunt reprezentate de un motor reprezentativ din cadrul familiei.

4.3.2. Motoarele care sunt produse în serie și nu sunt destinate a fi modificate se pot include în cadrul conceptului de familie de motoare.

4.3.3. Procedura de alegere pentru motorul reprezentativ este de așa natură încât motorul ales include acele caracteristici care pot afecta cel mai mult, în sensul nefavorabil, nivelul emisiei de  $\text{NO}_x$ . În general, acest motor trebuie să aibă cel mai mare nivel al emisiei de  $\text{NO}_x$  dintre toate motoarele din familie.

4.3.4. Pe baza încercărilor și evaluării tehnice, producătorul trebuie să propună care sunt motoarele care aparțin unei familii de motoare, care motor (motoare) produce (produc) cel mai înalt nivel al emisiei de  $\text{NO}_x$  și care motor (motoare) trebuie ales(e) pentru încercarea de certificare.

4.3.5. În vederea certificării, Administrația trebuie să analizeze alegerea motorului reprezentativ din cadrul familiei și să aibă opțiunea de a alege un alt motor, fie pentru încercarea de aprobare, fie pentru încercarea privind conformitatea de fabricație, pentru a avea încredere în faptul că întreaga familie de motoare corespunde limitelor emisiei de  $\text{NO}_x$ .

4.3.6. Conceptul de familie de motoare permite reglaje minore la motoare prin caracteristicile lor de reglare. Motoarele navale care au caracteristici de reglare trebuie să corespundă tuturor cerințelor pentru orice reglaj din gama reglajelor posibile. O caracteristică nu se consideră că este de reglare dacă este sigilată permanent sau dacă nu este accesibilă în mod obișnuit. Administrația poate cere ca toate caracteristicile de reglare să fie stabilite pentru orice specificație din cadrul domeniului său de reglare, în scopul certificării sau pentru încercare în timpul funcționării în vederea determinării conformității cu cerințele.

4.3.7. Înaintea acordării unei aprobări pentru o familie de motoare, Administrația trebuie să ia măsurile necesare pentru a verifica dacă au fost luate măsurile corespunzătoare pentru asigurarea controlului efectiv al conformității producției.

#### 4.3.8. Instrucțiuni pentru alegerea familiei de motoare

4.3.8.1. Familia de motoare trebuie definită prin caracteristicile de bază care trebuie să fie comune pentru toate motoarele din cadrul familiei. În unele cazuri poate exista o interacțiune de parametri, ale căror efecte trebuie avute în vedere pentru a se asigura că doar motoarele cu caracteristici similare în ceea ce privește emisiile de gaze arse de evacuare sunt incluse în cadrul unei familii de motoare; de exemplu, numărul de cilindri poate deveni un parametru relevant pentru unele motoare datorită sistemului de aspirație sau instalației de combustibil folosite, iar pentru cele cu altă construcție, caracteristicile referitoare la emisiile de gaze arse de evacuare pot fi independente față de numărul de cilindri sau configurația cilindrilor.

4.3.8.2. Producătorul de motoare răspunde de alegerea dintre diferitele modele de motoare a acelor care urmează a fi incluse într-o familie. Următoarele caracteristici de bază, dar nu specificațiile, trebuie să fie comune tuturor motoarelor din cadrul unei familii de motoare:

1. ciclul de ardere
  - în 2 timpi
  - în 4 timpi
2. mediul de răcire
  - aerul
  - apa
  - uleiul
3. cilindree individuală
  - trebuie să fie într-o plajă de maximum 15%
4. numărul de cilindri și configurația cilindrilor
  - se aplică doar în unele cazuri, de exemplu, în combinație cu dispozitivele de epurare a gazelor de evacuare
5. metoda de aspirare a aerului
  - aspirație naturală
  - aspirație forțată

6. tipul de combustibil
  - combustibil diesel marin/combustibil marin greu
  - combustibil mixt
7. camera de ardere
  - cameră deschisă
  - cameră divizată
8. supape și orificii, configurație, mărime și număr
  - chiulasă
  - cămașa cilindrului
9. tipul instalației de combustibil
  - pompă de injecție pentru fiecare injector
  - în linie
  - cu distribuitor
  - cu un singur element
  - injector unitar
  - supapă de injecție
10. caracteristici diverse
  - recircularea gazelor arse de evacuare
  - injecție de apă/emulsie
  - injecție de aer
  - instalație de răcire sub presiune
  - posttratarea gazelor de evacuare
    - catalizator de reducere
    - catalizator de oxidare
    - reactor termic
    - filtru de particule.

4.3.8.3. Dacă există motoare care includ alte caracteristici ce se pot considera că afectează emisiile de  $\text{NO}_x$  din gazele arse de evacuare, aceste caracteristici trebuie identificate și luate în considerare la alegerea motoarelor ce urmează să fie incluse în familie.

#### 4.3.9. Instrucțiuni pentru alegerea motorului reprezentativ al unei familii de motoare

4.3.9.1. Metoda de alegere a motorului reprezentativ pentru măsurarea  $\text{NO}_x$  va fi convenită cu și aprobată de către Administrație. Metoda se va baza pe alegerea unui motor care include particularități de construcție și caracteristici care, din practică, se cunosc că produc cele mai mari emisii de  $\text{NO}_x$  exprimate în grame per kilowatt oră (g/kWh). Aceasta necesită cunoștințe detaliate asupra motoarelor din cadrul unei familii. În condiții speciale, Administrația poate trage concluzia că, pentru o mai bună definire a caracteristicilor referitoare la cea mai defavorabilă emisie de  $\text{NO}_x$  a unei familii, este necesară încercarea unui al doilea motor. Astfel, Administrația poate alege un motor suplimentar pentru încercare, bazându-se pe particularitățile de construcție care arată că acesta poate avea nivelele cele mai mari ale emisiei de  $\text{NO}_x$  din cadrul acelei familii. Dacă motoarele din cadrul unei familii includ alte particularități de construcție variabile care se consideră că pot afecta emisiile de  $\text{NO}_x$ , aceste particularități trebuie de asemenea identificate și luate în considerare la alegerea motorului reprezentativ.

4.3.9.2. Următoarele criterii de alegere a motorului reprezentativ pentru controlul emisiei de  $\text{NO}_x$  trebuie luate în considerare, iar procesul de alegere trebuie să țină seama de combinația caracteristicilor de bază din descrierea motorului:

1. criteriile principale de alegere:
  - debitul mai mare de alimentare cu combustibil
2. criteriile suplimentare de alegere:
  - presiunea efectivă medie mai mare
  - presiunea maximă în cilindru mai mare
  - raportul între presiunea aerului de supraalimentare și presiunea de aprindere mai mare
  - $dp/d\alpha$ , partea inferioară a curbei de combustie
  - presiunea aerului de supraalimentare mai mare
  - temperatura aerului de supraalimentare mai mare.

4.3.9.3. Dacă motoarele din cadrul familiei includ alte particularități variabile de construcție care pot afecta emisiile de  $\text{NO}_x$ , aceste particularități trebuie de asemenea identificate și luate în considerare la alegerea motorului reprezentativ.

#### 4.3.10. Certificarea unei familii de motoare

4.3.10.1. Certificarea va include o listă, care este pregătită și actualizată de către producătorul motorului și aprobată de către Administrație, cu toate motoarele și caracteristicile lor acceptate în cadrul aceleiași familii de motoare, limitele condițiilor lor de funcționare și detaliile și limitele reglajelor care pot fi permise la motor.

4.3.10.2. Un precertificat sau un Certificat EIAPP ar trebui eliberat pentru un motor care face parte dintr-o familie în conformitate cu prezentul cod, care certifică faptul că motorul reprezentativ respectă nivelele de  $\text{NO}_x$  prevăzute în regula 13 din Anexa VI.



4.3.10.3. Dacă un motor reprezentativ al unei familii de motoare este încercat/măsurat în condițiile cele mai nefavorabile specificate în prezentul cod și se confirmă că respectă limitele de emisii maxime admisibile (vezi 3.1), rezultatele încercării și ale măsurătorilor de  $\text{NO}_x$  trebuie menționate în Certificatul EIAPP emis pentru motorul reprezentativ în mod special și pentru toate motoarele care fac parte din aceeași familie de motoare.

4.3.10.4. Dacă două sau mai multe administrații sunt de acord să-și accepte una alteia certificate EIAPP, atunci o familie întregă de motoare, certificată de una dintre aceste administrații, trebuie acceptată de către celelalte administrații participante la acea convenție alături de administrația respectivă care efectuează certificarea, cu excepția cazurilor în care acordul prevede altfel. Certificatele eliberate conform acestor convenții trebuie acceptate ca dovezi incontestabile că toate motoarele incluse în certificare care fac parte din familia de motoare corespund cerințelor privind emisiile specifice de  $\text{NO}_x$ . Nu este necesară nicio altă dovadă a conformității cu regula 13 din Anexa VI dacă se verifică faptul că motorul instalat nu a fost modificat și reglajele motorului sunt în domeniul permis în cadrul certificării familiei de motoare.

4.3.10.5. Dacă motorul reprezentativ al unei familii de motoare trebuie certificat în conformitate cu un standard alternativ sau un ciclu de încercare diferit decât cel permis de prezentul cod, producătorul trebuie să dovedească Administrației că media ponderată a emisiilor de  $\text{NO}_x$  pentru respectivele cicluri de încercare se încadrează în valorile limită relevante conform regulii 13 din Anexa VI și prezentului cod, înainte ca Administrația să poată elibera un Certificat EIAPP.

4.3.10.6. Înainte de a se acorda unei familii de motoare aprobarea pentru motoare noi, produse în serie, Administrația va lua măsurile necesare pentru a verifica dacă au fost făcute aranjamentele corespunzătoare în scopul asigurării controlului efectiv al conformității producției. Această cerință poate să nu fie necesară pentru familiile de motoare stabilite în scopul de a fi modificate la bordul navei după ce a fost eliberat un Certificat EIAPP.

#### 4.4. Aplicarea conceptului de grup de motoare

4.4.1. Aceste motoare sunt utilizate în primul rând ca motoare principale de propulsie. Ele necesită în mod normal să fie reglate sau modificate pentru a corespunde condițiilor de funcționare la bordul navei, dar fără a provoca depășirea limitelor emisiei de  $\text{NO}_x$ , stabilite la 3.1 din prezentul cod.

4.4.2. Conceptul de grup de motoare permite de asemenea reducerea volumului de încercări pentru aprobarea modificărilor la motoarele din producție sau din exploatare.

4.4.3. În general, conceptul de grup de motoare poate fi aplicat la orice tip de motor care are aceleași caracteristici constructive, așa cum se specifică la 4.4.5, dar se permite reglarea sau modificarea individuală a motorului după efectuarea încercării pe standul de încercare. Gama de motoare din cadrul unui grup de motoare și alegerea motorului reprezentativ trebuie convenite cu Administrația și aprobate de către aceasta.

4.4.4. Dacă producătorul de motoare sau altă parte interesată solicită aplicarea conceptului de grup de motoare, atunci Administrația trebuie să analizeze această solicitare înainte de a aproba încercarea de certificare. Dacă proprietarul motorului, cu sau fără suportul tehnic de la producătorul de motoare, decide să efectueze modificări la un număr de motoare similare din parcul său, acesta poate solicita certificarea de grup de motoare. Grupul de motoare poate include un motor încercat pe standul de încercare. Solicitățile tipice sunt modificările similare ale motoarelor similare aflate în funcțiune sau ale motoarelor similare exploatate în condiții similare.

#### 4.4.5. Instrucțiuni pentru alegerea unui grup de motoare

4.4.5.1. Grupul de motoare poate fi definit prin caracteristicile și specificațiile de bază, suplimentar față de parametrii definiți la 4.3.8 pentru o familie de motoare.

4.4.5.2. Parametrii și specificațiile care urmează trebuie să fie comuni/comune motoarelor din cadrul unui grup de motoare:

1. dimensiunile alezajului și cursei;
2. metoda și caracteristicile de construcție referitoare la presiunea de supraalimentare și instalația de evacuare a gazelor arse:
  - presiunea constantă;
  - cu sistem pulsatoriu;
3. metoda de răcire a aerului de supraalimentare:
  - cu/fără răcitor de aer de supraalimentare;
4. caracteristici constructive ale camerei de ardere care au efect asupra emisiei de  $\text{NO}_x$ ;
5. caracteristici constructive ale instalației de injecție cu combustibil, ale plonjorului și camei de injecție care pot avea efect asupra emisiei de  $\text{NO}_x$ ; și
6. puterea nominală maximă per cilindru la turația nominală maximă. Gama autorizată a reducerii puterii nominale în cadrul grupului de motoare trebuie declarată de către producător și aprobată de către Administrație.

4.4.5.3. În general, dacă parametrii prevăzuți la 4.4.5.2 nu sunt comuni tuturor motoarelor din cadrul unui grup de motoare preconizat, atunci acele motoare nu pot fi considerate grup de motoare. Totuși, un grup de motoare poate fi acceptat dacă numai unul din acei parametri sau acele

specificații nu este comun/comună pentru toate motoarele din cadrul grupului de motoare preconizat, cu condiția ca producătorul de motoare sau proprietarul navei să poată dovedi Administrației, prin Dosarul tehnic, că, în ciuda acestei abateri a respectivului parametru sau a respectivei specificații, toate motoarele din cadrul grupului de motoare respectă limitele emisiei de  $\text{NO}_x$ .

#### **4.4.6. Instrucțiuni privind reglajele sau modificările care pot fi permise în cadrul unui grup de motoare**

4.4.6.1. Reglajele sau modificările minore, în conformitate cu conceptul de grup de motoare, sunt permise în cadrul unui grup de motoare, după precertificare sau măsurarea finală pe standul de încercare, cu acordul părților interesate și aprobarea Administrației, dacă:

1. o verificare a parametrilor motorului, relevanți în legătură cu emisia, și/sau a prevederilor din procedurile de verificare la bordul navei a emisiilor de  $\text{NO}_x$  ale motorului și/sau a datelor furnizate de către producătorul motorului confirmă că motorul reglat sau modificat corespunde limitelor respective ale emisiilor de  $\text{NO}_x$ . Rezultatele obținute pe standul de încercare a motorului cu privire la emisiile de  $\text{NO}_x$  ar trebui acceptate ca o altă posibilitate de verificare la bordul navei a reglajelor și modificărilor efectuate unui motor, în cadrul unui grup de motoare; sau

2. măsurarea la bordul navei confirmă că motorul reglat sau modificat corespunde limitelor respective ale emisiei de  $\text{NO}_x$ .

4.4.6.2. În continuare sunt date exemple de reglaje și modificări permise a se efectua în cadrul unui grup de motoare, dar fără a se limita totuși la acestea:

1. În condiții la bordul navei, reglajul:

- avansului injecției pentru compensarea modificării caracteristicilor combustibilului;
- avansului injecției pentru optimizarea presiunii maxime a cilindrului;
- diferențelor de alimentare cu combustibil între cilindri.

2. Pentru optimizarea funcționării, modificarea:

- turbosuflantei;
- componentelor pompei de injecție:
  - specificația plonjorului;
  - specificația supapei de injecție;
- injectoarelor;
- profilelor camei:
  - supapa de admisie și/sau evacuare;
  - cama de injecție;
- camerei de ardere.

4.4.6.3. Exemplele de mai sus de modificări după probele de încercare pe stand au în vedere îmbunătățiri esențiale ale componentelor sau performanței motorului pe durata de viață a unui motor. Acesta este unul din principalele motive de existență a conceptului de grup de motoare. La cerere, Administrația poate accepta rezultatele de la o încercare de demonstrație efectuată pe un singur motor, posibil și un motor de încercare, care arată efectele modificărilor asupra nivelului de  $\text{NO}_x$ , care pot fi acceptate pentru toate motoarele din cadrul aceluși grup de motoare fără a fi nevoie de măsurători în vederea certificării pe fiecare motor al grupului.

#### **4.4.7. Instrucțiuni privind alegerea motorului reprezentativ al unui grup de motoare**

Alegerea motorului reprezentativ trebuie făcută în conformitate cu criteriile aplicabile din 4.3.9. Nu este întotdeauna posibil să se aleagă un motor reprezentativ dintr-o serie mică de motoare, în același fel ca dintr-o serie mare de motoare fabricate (familie de motoare). Primul motor comandat poate fi înregistrat ca motor reprezentativ. Metoda utilizată la alegerea motorului reprezentativ al grupului de motoare trebuie convenită cu și aprobată de către Administrație.

#### **4.4.8. Certificarea unui grup de motoare**

Cerințele prevăzute la 4.3.10 se aplică *mutatis mutandis* în această secțiune.

## CAPITOLUL 5

### Proceduri pentru măsurătorile emisiei de $\text{NO}_x$ , efectuate pe un stand de încercare

#### **5.1. Generalități**

5.1.1. Această procedură trebuie aplicată la fiecare încercare de aprobare inițială a unui motor naval indiferent de locul unde se efectuează acea încercare (metodele descrise la 2.1.2.1 și 2.1.2.2).

5.1.2. În acest capitol sunt prezentate metodele de măsurare și de calcul în legătură cu emisiile de gaze arse de evacuare de la motoarele alternative cu ardere internă (motoare RIC) în condiții de regim constant, necesare la determinarea valorii medii ponderate pentru emisia de  $\text{NO}_x$  din gazele arse de evacuare.

5.1.3. Multe dintre procedurile descrise mai jos sunt descrieri detaliate ale metodelor de laborator, deoarece determinarea unei valori a emisiei necesită mai degrabă realizarea unui set complex de măsurători individuale decât obținerea unei singure valori măsurate. De aceea,

rezultatele obținute depind mai mult de procesul de realizare a măsurătorilor decât de motor și metoda de încercare.

5.1.4. Acest capitol include metodele de încercare și măsurare, desfășurarea și raportul încercării ca procedură pentru o măsurare efectuată pe standul de încercare.

5.1.5. În principiu, pe perioada încercărilor privind emisia, un motor trebuie să fie echipat cu toate aparatele sale auxiliare în același mod în care va fi utilizat la bordul navei.

5.1.6. Pentru multe tipuri de motoare la care se aplică prezentul cod, aparatele auxiliare care ar putea fi montate la motorul în exploatare este posibil să nu fie cunoscute în momentul fabricării sau certificării. Acesta este motivul pentru care emisiile sunt exprimate în funcție de forța de frânare, așa cum se arată la 1.3.13.

5.1.7. Dacă nu este posibil să se efectueze încercarea motorului conform condițiilor definite la 5.2.3, de exemplu, dacă motorul și transmisia formează o singură unitate, motorul poate să fie încercat doar cu celelalte aparate auxiliare montate. În acest caz, reglajele dinamometrului trebuie determinate în conformitate cu 5.2.3 și 5.9. Pierderile datorate aparatelor auxiliare nu trebuie să depășească 5% din puterea maximă înregistrată. Pierderile ce depășesc 5% trebuie să fie aprobate de către Administrația respectivă înaintea efectuării încercării.

5.1.8. Toate volumele și debitele volumetriche trebuie să fie măsurate raportat la temperatura de 273 K (0°C) și presiunea de 101,3 kPa.

5.1.9. Dacă nu se specifică altfel, toate rezultatele măsurătorilor, datele încercării sau calculele cerute în acest capitol trebuie consemnate în raportul de încercare a motorului în conformitate cu 5.10.

## 5.2. Condiții de încercare

### 5.2.1. Parametrul condițiilor de încercare și valabilitatea încercărilor pentru aprobarea unei familii de motoare

Parametrul  $f_a$  trebuie determinat conform următoarelor prevederi:

1. motoare cu aspirație normală și cu supraalimentare mecanică:

$$f_a = \left( \frac{99}{p_s} \right) \cdot \left( \frac{T_a}{298} \right)^{0,7} \quad (1)$$

2. motorul cu supraalimentare cu turbosuflantă cu sau fără răcirea aerului de admisie:

$$f_a = \left( \frac{99}{p_s} \right)^{0,7} \cdot \left( \frac{T_a}{298} \right)^{1,5} \quad (2)$$

și, pentru ca o încercare să fie recunoscută ca valabilă, parametrul  $f_a$  trebuie să fie astfel încât:

$$0,98 \leq f_a \leq 1,02 \quad (3)$$

### 5.2.2. Motoare cu aer de supraalimentare răcit

5.2.2.1. Temperatura mediului de răcire și temperatura aerului de supraalimentare trebuie să fie consemnate. Instalația de răcire trebuie reglată cu motorul funcționând la turația și puterea de referință. Temperatura aerului de supraalimentare și pierderea de presiune a răcitorului trebuie să corespundă specificației producătorului, cu o marjă de toleranță de  $\pm 4$  K și, respectiv,  $\pm 2$  kPa.

5.2.2.2. Toate motoarele care sunt echipate așa cum este prevăzut să fie instalate la bordul navelor trebuie să poată funcționa în limitele admisibile ale emisiei de  $\text{NO}_x$ , așa cum se prevede în regula 13(3) din Anexa VI, la temperatura ambiantă a apei de mare de 25°C.

### 5.2.3. Puterea

5.2.3.1. Baza pentru măsurarea emisiilor specifice este puterea la frână, necorectată.

5.2.3.2. Aparatele auxiliare care nu sunt necesare pentru funcționarea motorului și care pot fi montate pe motor pot fi îndepărtate pentru încercare. Vezi și 5.1.5 și 5.1.6.

5.2.3.3. Dacă aparatele auxiliare neesențiale nu au fost îndepărtate, puterea absorbită de ele la turațiile de încercare trebuie determinată pentru a calcula puterea la frână necorectată conform formulei (18). Vezi și 5.12.5.1.

### 5.2.4. Instalația de admisie a aerului la motor

Motorul supus încercării trebuie să aibă o instalație de admisie a aerului, care permite limitarea admisiei aerului la o limită superioară specificată de către producător, echivalentă unui filtru de aer neancrasat în condiții de funcționare a motorului, specificate de către producător, și care are ca scop să asigure debitul maxim de aer pentru respectiva utilizare a motorului.

### 5.2.5. Instalația de evacuare a gazelor arse de la motor

Motorul încercat trebuie să aibă o instalație de evacuare a gazelor arse care asigură o contrapresiune, așa cum se specifică de către producător în condițiile de funcționare a motorului, și care are ca scop să asigure puterea maximă declarată pentru respectiva utilizare a motorului.

### 5.2.6. Instalația de răcire

Trebuie utilizată o instalație de răcire a motorului care are capacitatea suficientă pentru a menține motorul la temperatura normală de funcționare, așa cum se specifică de către producător.

### 5.2.7. Ulei de ungere

Specificațiile privind uleiul de ungere folosit la încercare trebuie consemnate.

### 5.3. Combustibilii de încercare

5.3.1. Caracteristicile combustibilului pot influența emisia de gaze arse de la motor. Prin urmare, caracteristicile combustibilului utilizat la încercare trebuie determinate și consemnate. Dacă se utilizează combustibilii de referință, atunci trebuie indicate codul de referință și compoziția combustibilului.

5.3.2. Alegerea combustibilului pentru încercare depinde de scopul încercării. Dacă nu se decide altfel de către Administrație și dacă combustibilul de referință corespunzător nu este disponibil, atunci se va folosi combustibilul diesel marin — gradul DM, specificat în ISO 8217, din 1996, cu proprietăți corespunzătoare tipului de motor.

5.3.3. Temperatura combustibilului trebuie să corespundă recomandărilor producătorului. Temperatura combustibilului trebuie să fie măsurată la admisia în pompa de injecție a combustibilului sau așa cum se specifică de către producător, iar temperatura și locul măsurării trebuie consemnate.

### 5.4. Echipament de măsurare

5.4.1. Emisia componentelor gazoase de la motorul supus încercării trebuie măsurată cu mijloace, cum ar fi analizoarele, ale căror specificații sunt menționate în apendicele 3 al prezentului cod.

5.4.2. Se pot accepta alte instalații sau analizoare, conform aprobării Administrației, dacă cu ele se obțin rezultate echivalente acelor obținute cu echipamentul menționat la 5.4.1.

5.4.3. Prezentul cod nu conține detalii asupra echipamentului de măsurare a debitului, presiunii și temperaturii. În schimb, la 1.3.1 din apendicele 4 al prezentului cod sunt indicate cerințele privind precizia unui astfel de echipament necesar pentru efectuarea unei încercări privind emisiile.

### 5.4.4. Caracteristicile dinamometrului

5.4.4.1. Trebuie să se utilizeze un dinamometru pentru motor cu caracteristici corespunzătoare realizării ciclului de încercare respectiv, descris la 3.2.

5.4.4.2. Aparatele pentru măsurarea momentului motor și a turației trebuie să permită măsurarea puterii arborelui peste limitele de funcționare pe standul de încercare, așa cum se specifică de către producător. În caz contrar, se impun calcule suplimentare care vor fi consemnate.

5.4.4.3. Precizia echipamentului de măsurare trebuie să fie astfel încât abaterile maxime ale valorilor prevăzute la 1.3.1 din apendicele 4 al prezentului cod să nu fie depășite.

### 5.5. Determinarea debitului de gaze arse de evacuare

Debitul gazelor arse de evacuare trebuie determinat prin una dintre metodele specificate la 5.5.1, 5.5.2 sau 5.5.3.

#### 5.5.1. Metoda măsurării directe

Această metodă implică măsurarea directă a debitului de gaze arse la galeria de evacuare sau la o instalație echivalentă de măsurare și va corespunde unui standard internațional recunoscut.

**Notă:** Măsurarea debitului de gaze este o sarcină dificilă. Trebuie luate măsuri de precauție pentru evitarea erorilor de măsurare, deoarece acestea vor conduce la evaluarea eronată a emisiilor de gaze.

#### 5.5.2. Metoda de măsurare a aerului și combustibilului

5.5.2.1. Metoda de determinare a debitului emisiei de gaze arse de evacuare utilizând metoda de măsurare a aerului și combustibilului trebuie aplicată în conformitate cu un standard internațional recunoscut.

5.5.2.2. Trebuie să se utilizeze debitmetrele de aer și debitmetrele de combustibil care au precizia indicată la 1.3.1 din apendicele 4 al prezentului cod.

5.5.2.3. Debitul gazelor arse de evacuare trebuie calculat astfel:

$$1. G_{EXHW} = G_{AIRW} + G_{FUEL} \quad (\text{pentru masa gazelor arse de evacuare în stare umedă}) \quad (4)$$

sau

$$2. V_{EXHD} = V_{AIRD} + F_{FD} \cdot G_{FUEL} \quad (\text{pentru volumul gazelor arse de evacuare în stare uscată}) \quad (5)$$

sau

$$3. V_{EXHW} = V_{AIRW} + F_{FW} \cdot G_{FUEL} \quad (\text{pentru volumul gazelor arse de evacuare în stare umedă}) \quad (6)$$

**Notă:** Valorile pentru  $F_{FD}$  și  $F_{FW}$  variază în funcție de tipul de combustibil (vezi tabelul 1 din apendicele 6 al prezentului cod).

### 5.5.3. Metoda carbonului echivalent

Această metodă implică calcularea debitului masei gazelor arse de evacuare din consumul de combustibil și concentrațiile gazelor arse de evacuare, prin utilizarea metodei carbonului și oxigenului echivalent, așa cum se specifică în apendicele 6 al prezentului cod.

### 5.6. Abaterile admisibile ale aparatelor pentru măsurarea parametrilor caracteristici ai motorului și a altor parametri esențiali

Etalonarea tuturor aparatelor de măsură trebuie efectuată conform standardelor internaționale recunoscute și trebuie să corespundă cerințelor stabilite la 1.3.1 din apendicele 4 al prezentului cod.

### 5.7. Analizoare pentru determinarea componentelor gazoase

Analizoarele pentru determinarea componentelor gazoase trebuie să respecte specificațiile menționate în apendicele 3 al prezentului cod.

### 5.8. Etalonarea aparatelor analitice

Fiecare analizor utilizat la măsurarea parametrilor unui motor, așa cum se prevede în apendicele 3 al prezentului cod, trebuie etalonat oricât de des este necesar, așa cum se prevede în apendicele 4 al prezentului cod.

### 5.9. Desfășurarea încercării

#### 5.9.1. Generalități

5.9.1.1. În paragrafele 5.9.2 până la 5.9.4 sunt cuprinse descrieri detaliate ale instalațiilor de prelevare a probelor și de analizare recomandate. Întrucât diferite configurații pot produce rezultate echivalente, nu se impune conformitatea exactă cu aceste cifre. Componente suplimentare, cum ar fi aparatele de măsură, valvule, solenoizi, pompe și întrerupătoare, se pot folosi pentru furnizarea informațiilor suplimentare și coordonarea funcțiilor instalațiilor componente. Alte componente care nu sunt necesare pentru menținerea preciziei unor instalații pot fi excluse, dacă excluderea lor se bazează pe un bun raționament tehnic.

5.9.1.2. Limitarea admisiei și contrapresiunea gazelor de evacuare trebuie reglate la limitele lor superioare, așa cum se specifică de către producător, în conformitate cu dispozițiile de la 5.2.4 și, respectiv, 5.2.5.

#### 5.9.2. Principalele componente ale gazelor arse de evacuare care trebuie analizate

5.9.2.1. O instalație de măsurare analitică pentru determinarea emisiilor gazoase (CO, CO<sub>2</sub>, HC, NO<sub>x</sub>, O<sub>2</sub>) din gazele arse de evacuare brute trebuie să se bazeze pe utilizarea următoarelor analizoare:

1. analizorul HFID pentru măsurarea hidrocarburilor;
2. analizorul NDIR pentru măsurarea monoxidului și dioxidului de carbon;
3. analizorul HCLD sau altul echivalent acestuia pentru măsurarea oxizilor de azot; și
4. PMD, ECS sau ZRDO pentru măsurarea oxigenului.

5.9.2.2. Pentru gazele de evacuare brute, eșantionul care conține toate componentele poate fi prelevat cu una sau două sonde de eșantionare situate aproape una de alta și divizibile, pentru a putea fi utilizate la analizoare diferite. Trebuie avut grijă ca în niciun punct al instalației analitice să nu se producă condensarea componentelor gazelor arse de evacuare (inclusiv apa și acidul sulfuric).

5.9.2.3. Specificațiile și etalonarea acestor analizoare trebuie să fie în conformitate cu prevederile din apendicele 3 și, respectiv, 4 ale prezentului cod.

#### 5.9.3. Prelevarea eșantioanelor din emisiile gazoase

5.9.3.1. Sondele de eșantionare pentru emisiile gazoase trebuie să fie instalate la o distanță de cel puțin 0,5 m sau egală cu de 3 ori diametrul țevii de evacuare a gazelor arse — dacă această valoare este mai mare — amonte față de ieșirea din instalația pentru evacuarea gazelor arse, pe cât posibil, dar suficient de aproape de motor astfel încât să se asigure o temperatură a gazelor arse de evacuare de cel puțin 343 K (70°C) la nivelul sondei.

5.9.3.2. În cazul unui motor cu mai mulți cilindri, prevăzut cu un colector de evacuare a gazelor arse ramificat, intrarea sondei trebuie să fie situată destul de departe în aval, astfel încât să se asigure că eșantionul este reprezentativ pentru media emisiilor de gaze arse de evacuare din toți cilindrii. La motoarele cu mai mulți cilindri care au tuburile de evacuare a gazelor arse separate pentru fiecare cilindru, cum ar fi cele cu o configurație de motor în „V”, se permite obținerea unui eșantion din fiecare tub și calcularea unei medii a emisiilor de gaze arse de evacuare. Se pot utiliza și alte metode similare cu metodele de mai sus. Pentru calcularea emisiilor de gaze arse de evacuare trebuie utilizat debitul total masic al gazelor arse de evacuare.

5.9.3.3. Dacă compoziția gazelor arse de evacuare este influențată de vreo instalație posttratare a gazelor arse, eșantionul de gaze arse de evacuare trebuie prelevat în aval de acest dispozitiv.

#### 5.9.4. Verificarea analizoarelor

Analizoarele de emisii trebuie puse la zero și apoi etalonate.

#### 5.9.5. Ciclurile de încercare

Toate motoarele trebuie încercate în conformitate cu ciclurile de încercare definite la 3.2. Procedura ține seama și de diferitele utilizări ale motorului.

#### 5.9.6. Desfășurarea încercării

5.9.6.1. După terminarea procedurilor de la 5.9.1 până la 5.9.5, trebuie să înceapă desfășurarea încercării. Motorul trebuie să funcționeze în fiecare mod în conformitate cu ciclurile de încercare corespunzătoare, definite la 3.2.

5.9.6.2. Pe durata fiecărui mod al ciclului de încercare, după perioada inițială de tranziție, turația specificată trebuie menținută în domeniul  $\pm 1\%$  din turația nominală sau  $\pm 3 \text{ min}^{-1}$ , care

dintre acestea este mai mare, cu excepția mersului în gol, la care turația va fi în cadrul toleranțelor declarate de către producător. Momentul motor specific va fi menținut astfel încât media, în toată perioada de timp în care urmează să se facă măsurătorile, este în domeniul  $\pm 2\%$  din momentul motor maxim la turația de încercare.

#### 5.9.7. Răspunsul analizelor

Parametrii de ieșire de la analize trebuie înregistrați, atât în timpul încercării, cât și pe perioada tuturor verificărilor răspunsului (zero și etalonare), pe un înregistrator cu bandă de înregistrare sau trebuie măsurăți cu un sistem de achiziție de date echivalent, gazele arse de evacuare trecând prin analize cel puțin câte zece minute pentru fiecare mod.

#### 5.9.8. Condițiile de funcționare a motorului

Turația și sarcina motorului, temperatura aerului de admisie și debitul de combustibil trebuie măsurate pentru fiecare mod imediat după ce motorul a fost stabilizat. Debitul gazelor arse de evacuare trebuie măsurat sau calculat și consemnat.

#### 5.9.9. Reverificarea analizelor

După încercarea la emisii, etalonarea analizelor trebuie reverificată utilizând un gaz zero și același gaz de etalonare care a fost utilizat înaintea efectuării măsurătorilor. Încercarea trebuie considerată acceptată dacă diferența dintre rezultatele celor două etalonări este mai mică de 2%.

#### 5.10. Raportul încercării

5.10.1. Pentru fiecare motor încercat pentru precertificare sau pentru certificarea inițială la bordul navei fără precertificare, producătorul motorului trebuie să pregătească un raport de încercare care să conțină, cel puțin, datele prevăzute în apendicele 5 al prezentului cod. Originalul raportului de încercare trebuie păstrat în dosar de către producătorul motorului și o copie conformă certificată se păstrează la dosarul Administrației.

5.10.2. Raportul încercării, fie originalul, fie o copie conformă certificată, trebuie anexat la Dosarul tehnic, făcând permanent parte din acesta.

#### 5.11. Evaluarea datelor privind emisiile gazoase

Pentru evaluarea emisiilor gazoase trebuie făcută o medie a citirilor diagramei în ultimele 60 de secunde ale fiecărui mod și determinate concentrațiile medii (conc) de CO, CO<sub>2</sub>, HC, NO<sub>x</sub> și O<sub>2</sub> pe durata fiecărui mod din media citirilor diagramei și datele corespunzătoare de etalonare.

#### 5.12. Calcularea emisiilor gazoase

Rezultatele finale pentru raportul de încercare trebuie să fie determinate prin parcurgerea etapelor de la 5.12.1 până la 5.12.4.

##### 5.12.1. Determinarea debitului gazelor arse de evacuare

Debitul gazelor arse de evacuare ( $G_{EXHW}$ ,  $V_{EXHW}$  sau  $V_{EXHD}$ ) trebuie să fie determinat pentru fiecare mod în conformitate cu una dintre metodele descrise la 5.5.1 până la 5.5.3.

##### 5.12.2. Corecția raportului condiții uscate/condiții umede

Dacă se aplică  $G_{EXHW}$  sau  $V_{EXHW}$ , concentrația măsurată, dacă nu este deja măsurată în stare umedă, trebuie să fie convertită în stare umedă după următoarele formule:

$$\text{conc (umed)} = K_w \cdot \text{conc (uscat)} \quad (7)$$

5.12.2.1. Pentru gazele arse de evacuare brute:

$$K_{w,r} = \left( 1 - F_{FH} \cdot \frac{G_{FUEL}}{G_{AIRD}} \right) - K_{W2} \quad (8)$$

$$K_{w,2} = \frac{1,608 \cdot H_a}{1000 + (1,608 \cdot H_a)} \quad (9)$$

$$H_a = \frac{6,220 \cdot R_a \cdot p_a}{p_b - p_a \cdot R_a \cdot 10^{-2}} \quad (10)$$

unde:

$H_a$  = g apă per kg de aer uscat

$R_a$  = umiditatea relativă a aerului de admisie, %

$p_a$  = presiunea de vapori, la saturație, pentru aerul de admisie, kPa

$p_B$  = presiunea barometrică totală, kPa

**Notă:** Formulele ce utilizează  $F_{FH}$  sunt versiuni simplificate ale celor menționate în secțiunea 3.7 din apendicele 6 al prezentului cod [formulele (2-44) și (2-45)] care, dacă se aplică, dau rezultate comparabile cu cele ce se estimează a se obține din formulele complete.

5.12.2.2. Alternativ:

$$K_{W,r} = \frac{1}{1 + H_{\text{TCRAT}} \cdot 0,005 \cdot [\% \text{CO (uscat)} + \% \text{CO}_2 \text{ (uscat)}]} - K_{W2} \quad (11)$$

5.12.2.3. Pentru aerul de admisie:

$$K_{W,a} = 1 - K_{W2} \quad (12)$$

5.12.2.4. Formula (8) trebuie să fie acceptată ca definiție a factorului specific al combustibilului  $F_{\text{FH}}$ . Definit în acest fel,  $F_{\text{FH}}$  este o valoare pentru conținutul în apă al gazelor arse de evacuare, în legătură cu raportul combustibil/aer.

5.12.2.5. Valorile tipice pentru  $F_{\text{FH}}$  pot fi găsite în tabelul 1 al apendicelui 6 al prezentului cod. Tabelul 1 al apendicelui 6 al prezentului cod conține o listă a valorilor  $F_{\text{FH}}$  pentru diferiți combustibili.  $F_{\text{FH}}$  nu depinde doar de specificațiile combustibilului, ci, de asemenea, într-o mai mică măsură, depinde și de raportul combustibil/aer al motorului.

5.12.2.6. Secțiunea 3.9 a apendicelui 6 al prezentului cod conține formule pentru calcularea  $F_{\text{FH}}$  pornind de la conținutul în hidrogen al combustibilului și de la raportul combustibil/aer.

5.12.2.7. Formula (8) pleacă de la principiul că conținutul de apă din procesul de ardere și conținutul de apă din aerul de admisie sunt independente unul față de celălalt și se cumulează. Formula (2—45) prevăzută în secțiunea 3.7 a apendicelui 6 al prezentului cod arată că cele două componente de apă nu se cumulează. Formula (2—45) este versiunea corectă, dar este foarte complicată și de aceea trebuie să fie utilizate formulele (8) și (11), care sunt mult mai practice.

### 5.12.3. Corecția $\text{NO}_x$ pentru umiditate și temperatură

5.12.3.1. Deoarece emisia de  $\text{NO}_x$  depinde de condițiile aerului înconjurător, concentrația de  $\text{NO}_x$  trebuie corectată, pentru a ține cont de temperatura și umiditatea aerului înconjurător, prin multiplicarea cu factorii calculați cu formulele (13) și (14).

5.12.3.2. Valoarea standard de 10,71 g/kg la temperatura standard de referință de 25°C trebuie să fie utilizată la toate calculele ce implică corecția de umiditate în cadrul prezentului cod. Nu trebuie folosite alte valori de referință pentru umiditate în locul celei de 10,71 g/kg.

5.12.3.3. Se pot utiliza alte formule de corecție dacă pot fi justificate sau validate în cadrul unui acord al părților respective și dacă se aprobă de către Administrație.

5.12.3.4. Apa sau aburul injectată/injectat în turbosuflantă (umidificarea aerului) este considerată/considerat un dispozitiv de control al emisiei și de aceea nu trebuie să fie luată/luat în considerare pentru corecția de umiditate. Apa care se condensează în răcitorul aerului de supraalimentare poate modifica umiditatea aerului de supraalimentare și, prin urmare, acest fapt trebuie luat în considerare la corecția umidității.

5.12.3.5. Generalități cu privire la motoarele diesel

În general, pentru motoarele diesel trebuie utilizată următoarea formulă pentru calcularea  $K_{\text{HDIES}}$ :

$$K_{\text{HDIES}} = \frac{1}{1 + A \cdot (H_a - 10,71) + B \cdot (T_a - 298)} \quad (13)$$

unde:

$$A = 0,309 \cdot G_{\text{FUEL}}/G_{\text{AIRD}} - 0,0266$$

$$B = -0,209 \cdot G_{\text{FUEL}}/G_{\text{AIRD}} - 0,00954$$

$$T_a = \text{temperatura aerului în K}$$

$H_a$  = umiditatea aerului de admisie, g apă per kg aer uscat [așa cum se determină prin formula (10)]

5.12.3.6. Motoare diesel cu răcitoare de aer intermediare

Pentru motoarele diesel cu răcitoare de aer intermediare trebuie să fie utilizată următoarea formulă alternativă (14):

$$K_{\text{HDIES}} = \frac{1}{1 - 0,012 \cdot (H_a - 10,71) - 0,00275 \cdot (T_a - 298) + 0,00285 \cdot (T_{\text{SC}} - T_{\text{SC Ref}})} \quad (14)$$

unde:

$$T_{\text{SC}} = \text{temperatura aerului de răcire}$$

$T_{\text{SC Ref}}$  = temperatura de referință a aerului de răcire corespunzător unei temperaturi a apei de mare de 25°C.  $T_{\text{SC Ref}}$  trebuie specificat de către producător.

1. Pentru luarea în considerare a umidității din aerul de supraalimentare, se adaugă factorul următor:

Hsc = umiditatea aerului de supraalimentare, g apă per kg de aer uscat, în care:

$$Hsc = 6,220 \cdot Psc \cdot 100 / (PC - Psc)$$

unde:

Psc = presiunea vaporilor de saturație din aerul de supraalimentare, kPa

PC = presiunea aerului de supraalimentare, kPa

2. Dacă  $H_a \geq Hsc$ , atunci Hsc trebuie utilizat în locul  $H_a$  din formula (14). În acest caz,  $G_{EXHW}$  din 5.5.2.3 trebuie corectat astfel:

$$G_{EXHW \text{ corectat}} = G_{EXHW(5.5.2.3)} \cdot (1 - (H_a - Hsc)/1000)$$

3. Dacă  $H_a < Hsc$ , atunci  $H_a$  din formula (14) trebuie utilizat ca atare.

**Notă:** Pentru explicarea altor variabile vezi formula (13).

#### 5.12.4. Calcularea debitului masic al emisiilor

5.12.4.1. Debitul masic al emisiilor pentru fiecare mod trebuie să fie calculat după cum urmează (pentru gazele arse de evacuare brute):

$$\text{Masa gazului} = u \cdot \text{conc} \cdot G_{EXHW} \quad (15)$$

sau

$$\text{Masa gazului} = v \cdot \text{conc} \cdot V_{EXHD} \quad (16)$$

sau

$$\text{Masa gazului} = w \cdot \text{conc} \cdot V_{EXHW} \quad (17)$$

5.12.4.2. Coeficienții  $u$  — umed,  $v$  — uscat și  $w$  — umed trebuie utilizați așa cum se specifică în tabelul 5.

**Tabelul 5. Coeficienții  $u$ ,  $v$ ,  $w$**

Gaz	$u$	$v$	$w$	conc
NO <sub>x</sub>	0,001587	0,002053	0,002053	ppm
CO	0,000966	0,00125	0,00125	ppm
HC	0,000479	—	0,000619	ppm
CO <sub>2</sub>	15,19	19,64	19,64	procente
O <sub>2</sub>	11,05	14,29	14,29	procente

**Notă:** Coeficienții pentru  $u$ , cuprinși în tabelul 5, sunt valorile corecte pentru o densitate a gazelor arse de evacuare de aproximativ 1,293; pentru o densitate a gazelor arse de evacuare  $\neq 1,293$ ,  $u = w/\text{densitate}$ .

#### 5.12.5. Calcularea emisiilor specifice

5.12.5.1. Emisia trebuie calculată pentru toate componentele individuale în felul următor:

$$GAS_x = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} M_{GAS_i} \cdot W_{F_i}}{\sum_{i=1}^{i=n} P_i \cdot W_{F_i}} \quad (18)$$

unde:

$$P_i = P_{M,i} + P_{AUX,i}$$

5.12.5.2. Factorii de pondere și numărul de moduri ( $n$ ) utilizate în calculele de mai sus corespund prevederilor de la 3.2.

5.12.5.3. Valoarea emisiei medii ponderate de NO<sub>x</sub> rezultată pentru motor, așa cum se determină prin formula (18), trebuie apoi comparată cu figura 1 de la 3.1 pentru a vedea dacă motorul corespunde regulii 13 din Anexa VI.



## CAPITOLUL 6

**Proceduri privind demonstrarea conformității cu limitele emisiei de NO<sub>x</sub> la bordul navelor****6.1. Generalități**

După instalarea la bordul unei nave a unui motor precertificat, fiecare motor diesel naval trebuie să fie supus inspecțiilor de verificare la bord, care se efectuează, așa cum se specifică la 2.1.1.2 până la 2.1.1.4, pentru a verifica dacă motoarele continuă să corespundă limitelor emisiei de NO<sub>x</sub> prevăzute în regula 13 din Anexa VI. O astfel de verificare a conformității trebuie să fie determinată prin folosirea uneia dintre următoarele metode:

1. metoda verificării parametrilor motorului în conformitate cu 6.2, pentru a verifica dacă componentele motorului, reglajele și parametrii de funcționare nu au deviat de la specificațiile date în Dosarul tehnic al motorului;
2. metoda măsurătorii simplificate în conformitate cu 6.3; sau
3. metoda măsurătorii directe și a controlului în conformitate cu 2.3.4, 2.3.5, 2.3.7, 2.3.8, 2.3.11, 2.4.4 și 5.5.

**6.2. Metoda verificării parametrilor motorului****6.2.1. Generalități**

6.2.1.1 Motoarele care îndeplinesc următoarele condiții trebuie să fie alese spre a fi supuse aplicării metodei verificării parametrilor motorului:

1. motoarele care au primit un precertificat (Certificat EIAPP) după încercarea pe stand și acelea care au primit un certificat (Certificat IAPP) în urma efectuării unei inspecții inițiale de certificare; și
2. motoarele care, de la data ultimei inspecții, au suferit modificări sau reglaje la componentele specifice și la caracteristicile reglabile.

6.2.1.2. Metoda verificării parametrilor motorului trebuie aplicată motoarelor, sub rezerva prevederilor de la 6.2.1.1, atunci când există o modificare a componentelor și/sau a caracteristicilor reglabile ale motorului care afectează nivelele emisiei de NO<sub>x</sub>. Această metodă trebuie utilizată pentru confirmarea respectării limitelor emisiei de NO<sub>x</sub>. Motoarele instalate pe nave trebuie să fie astfel concepute încât verificarea componentelor, caracteristicilor reglabile și parametrilor motorului care afectează nivelele emisiei de NO<sub>x</sub> să fie făcută cu ușurință.

6.2.1.3. Pe de altă parte, dacă un motor diesel este conceput să funcționeze în cadrul limitelor emisiei de NO<sub>x</sub> prevăzute, este foarte probabil ca, pe durata de funcționare a motorului la bordul navei, limitele emisiei de NO<sub>x</sub> să fie respectate. Totuși, reglajele sau modificările efectuate la motor pot să conducă la nerespectarea limitelor prevăzute pentru emisia de NO<sub>x</sub>. Prin urmare, metoda verificării parametrilor motorului trebuie să fie utilizată pentru a se verifica dacă motorul mai respectă limitele prevăzute pentru emisia de NO<sub>x</sub>.

6.2.1.4. Verificările componentelor motorului, inclusiv verificările reglajelor și ale parametrilor de funcționare a motorului, sunt destinate a permite să se deducă în mod facil nivelul emisiei motorului și să se verifice dacă motorul, care nu a suferit modificări sau reglaje ori care are modificări sau reglaje minore, respectă limitele aplicabile ale emisiei de NO<sub>x</sub>.

6.2.1.5. Scopul unor astfel de verificări este de a oferi mijloacele imediate pentru a determina dacă motorul este corect reglat conform specificației producătorului și dacă rămâne în starea de reglare corespunzătoare cu certificarea inițială făcută de Administrație și care asigură conformitatea acestuia cu regula 13 din Anexa VI.

6.2.1.6. Dacă se utilizează o instalație electronică de comandă a motorului, aceasta trebuie să fie evaluată comparativ cu reglajele inițiale pentru a se asigura că parametrii respectivi respectă limitele originale ale motorului.

6.2.1.7. În scopul evaluării conformității cu regula 13 din Anexa VI, nu este întotdeauna necesar să se măsoare nivelul de NO<sub>x</sub> pentru a ști dacă un motor, care nu are montat un dispozitiv posttratament a gazelor arse de evacuare, este foarte probabil să corespundă limitelor emisiei de NO<sub>x</sub>. Este suficient de știut că starea motorului din momentul respectiv corespunde componentelor specificate, etalonării sau reglajului parametrilor din momentul certificării inițiale. Dacă rezultatele metodei verificării parametrilor motorului indică faptul că, probabil, motorul respectă limitele emisiei de NO<sub>x</sub>, atunci motorul poate fi recertificat fără măsurarea directă a NO<sub>x</sub>.

6.2.1.8. Pentru motoarele echipate cu dispozitive posttratament a gazelor arse, va fi necesar să se verifice funcționarea dispozitivului posttratament a gazelor arse, aceasta făcând parte din verificarea parametrilor.

**6.2.2. Proceduri ale metodei verificării parametrilor motorului**

6.2.2.1. Metoda verificării parametrilor motorului trebuie aplicată prin folosirea a două proceduri, după cum urmează:

1. o inspecție a documentației privind parametrul/parametrii motorului trebuie efectuată suplimentar față de alte inspecții și să includă inspecția Jurnalului de înregistrare a parametrilor motorului și verificarea faptului că acești parametri se află în limitele admisibile specificate în Dosarul tehnic al motorului; și

2. o inspecție propriu-zisă a componentelor motorului și parametrilor reglabili trebuie efectuată suplimentar față de inspecția documentației, dacă este necesar. Apoi, referitor la

rezultatele inspecției documentației, trebuie să se verifice dacă caracteristicile reglabile ale motorului se află în domeniul admisibil specificat în Dosarul tehnic al motorului.

6.2.2.2. Inspectorul trebuie să opteze dacă face verificarea unei singure componente identificate, unui reglaj sau a unui parametru de funcționare sau a tuturor acestora, pentru a se asigura că motorul, care nu a suferit modificări sau reglaje ori are modificări sau reglaje minore, corespunde limitelor aplicabile ale emisiei și că sunt utilizate doar componentele din specificația curentă. Dacă în Dosarul tehnic sunt făcute referiri la reglajele și/sau modificările unei specificații, acestea trebuie să se încadreze în domeniul recomandat de producător și aprobat de către Administrație.

#### 6.2.3. Documentația pentru metoda verificării parametrilor motorului

6.2.3.1. Fiecare motor diesel naval trebuie să aibă un Dosar tehnic, așa cum se prevede la 2.3.6, în care sunt consemnate componentele motorului, reglajele sau parametrii de funcționare care influențează emisiile de gaze arse de evacuare și care trebuie să fie verificate pentru asigurarea conformității.

6.2.3.2. Proprietarii sau persoanele care răspund de navele echipate cu motare diesel, înainte ca acestea să fie supuse unei verificări a parametrilor motorului, trebuie să asigure la bordul navei următoarea documentație referitoare la procedurile de verificare la bord a emisiilor de  $\text{NO}_x$ :

1. un Jurnal de înregistrare a parametrilor motorului pentru înregistrarea tuturor modificărilor făcute cu privire la componentele sau reglajele unui motor;

2. o listă cu parametrii motorului corespunzător componentelor specificate și reglajelor respective ale motorului și/sau documentația referitoare la parametrii de funcționare ai motorului în funcțiune la sarcina sa, prezentate de către producătorul motorului și aprobate de către Administrație; și

3. documentația tehnică a modificării unei componente a motorului, dacă o astfel de modificare este făcută la una dintre componentele specificate ale motorului.

#### 6.2.3.3. Jurnalul de înregistrare a parametrilor motorului

Descrierile oricăror modificări care afectează parametrii specificați ai motorului, inclusiv reglajele, înlocuirile de piese sau modificările pieselor motorului, trebuie să fie înregistrate în ordine cronologică în Jurnalul de înregistrare a parametrilor motorului. Aceste descrieri trebuie să fie suplimentate cu orice alte date pertinente folosite la evaluarea nivelelor de  $\text{NO}_x$  ale motorului.

#### 6.2.3.4. Lista parametrilor care influențează emisiile de $\text{NO}_x$ , care se pot modifica la bordul navei

6.2.3.4.1. În funcție de caracteristicile constructive ale unui anumit motor, sunt posibile și normale diferite reglaje și modificări care influențează  $\text{NO}_x$ . Parametrii motorului avuți în vedere sunt următorii:

1. reglajul injecției;
2. injectorul;
3. pompa de injecție;
4. cama de injecție;
5. presiunea de injecție pentru sistemele de alimentare normale;
6. camera de ardere;
7. raportul de compresie;
8. tipul și construcția turbosuflantei;
9. răcitorul de aer de supraalimentare, preîncălzitorul de aer de supraalimentare;
10. reglarea supapelor;
11. echipamentul de reducere a  $\text{NO}_x$  prin „injectare de apă“;
12. echipamentul de reducere a proporției de  $\text{NO}_x$  prin „combustibil emulsionat“ (emulsie de combustibil și apă);
13. echipamentul de reducere a proporției de  $\text{NO}_x$  prin „recircularea gazelor arse de evacuare“;
14. echipamentul de reducere a proporției de  $\text{NO}_x$  prin „reducerea catalitică selectivă“, sau
15. alt parametru (alți parametri) specificat (specificați) de Administrație.

6.2.3.4.2. Dosarul tehnic al unui motor poate, pe baza recomandărilor producătorului de motoare și cu aprobarea Administrației, să includă mai puține componente și/sau mai puțini parametri decât celei/cei prevăzute/prevăzuți mai sus, în funcție de caracterul special și construcția specifică ale motorului.

#### 6.2.3.5. Lista de verificare pentru metoda verificării parametrilor motorului

Pentru unii parametri există diferite posibilități de inspecție. Cu aprobarea Administrației și cu sprijinul producătorului de motoare, operatorul navei poate alege metoda care este aplicabilă. Oricare dintre metodele enumerate în apendicele 7 al prezentului cod sau o combinație a acestora poate fi suficientă pentru a demonstra conformitatea.

#### 6.2.3.6. Documentația tehnică pentru modificarea componentelor motorului

Documentația tehnică pentru includerea în Dosarul tehnic trebuie să conțină detalii asupra modificărilor și influenței acestora asupra emisiilor de  $\text{NO}_x$  și ea trebuie furnizată în momentul în care se efectuează modificările. Datele obținute pe standul de încercare de la un motor produs ulterior care se situează în gama acoperită prin noțiunea de grup de motoare pot fi acceptate.

**6.2.3.7. Starea inițială a componentelor motorului, caracteristici reglabile și parametri reglabili**

Dosarul tehnic al unui motor trebuie să conțină toate informațiile aplicabile referitoare la emisiile de  $\text{NO}_x$  ale motorului, la componentele specificate ale motorului, caracteristicile reglabile și parametrii reglabili în momentul precertificării motorului (Certificatul EIAPP) sau al certificării inițiale (Certificatul IAPP), care dintre acestea este primul.

**6.3. Metoda de măsurare simplificată****6.3.1. Generalități**

6.3.1.1. Când se cer doar încercări de confirmare la bordul navei și inspecții periodice și intermediare, trebuie aplicată următoarea procedură simplificată de încercare și măsurare, prevăzută în această secțiune. Fiecare primă încercare a motorului pe un stand de încercare trebuie efectuată în conformitate cu procedura prevăzută în capitolul 5, utilizând combustibil diesel marin grad DM. Corecțiile pentru temperatura și umiditatea mediului înconjurător în conformitate cu 5.12.3 sunt esențiale deoarece navele navighează în zone cu climă rece sau caldă și în zone cu climă uscată sau umedă, fapt ce poate determina o diferență în emisiile de  $\text{NO}_x$ .

6.3.1.2. Pentru a obține rezultate concludente pentru încercările de confirmare la bordul navei și pentru inspecțiile periodice și intermediare efectuate la bordul navei, ca minim absolut, concentrațiile emisiei gazoase de  $\text{NO}_x$ , împreună cu cele de  $\text{O}_2$  și/sau  $\text{CO}_2$  și  $\text{CO}$ , trebuie să fie măsurate conform ciclului de încercare corespunzător. Factorii de ponderare ( $W_F$ ) utilizați și numărul de moduri ( $n$ ) utilizate la calcule trebuie să fie în conformitate cu 3.2.

6.3.1.3. Momentul motor al motorului și turația motorului trebuie măsurate, dar, pentru a simplifica procedura, abaterile admisibile ale aparaturii (vezi 6.3.7), pentru măsurarea parametrilor motorului respectiv în scopul verificării la bordul navei, sunt diferite de acele abateri admisibile permise pentru metoda de încercare pe standul de încercare. Dacă este dificil să se măsoare direct momentul motor, puterea la frână poate fi estimată prin orice alt mijloc recomandat de către producătorul de motoare și aprobat de către Administrație.

6.3.1.4. În cazuri practice, deseori este imposibil să se măsoare consumul de combustibil odată ce motorul a fost instalat la bordul navei. Pentru a simplifica procedura la bord, se pot accepta rezultatele măsurătorii consumului de combustibil la un motor încercat pe standul de încercare în vederea precertificării. În astfel de cazuri, în special cele care au în vedere funcționarea cu combustibil greu, trebuie făcută o evaluare cu eroarea de evaluare corespunzătoare. Întrucât debitul masic de combustibil utilizat în calcul ( $G_{\text{FUEL}}$ ) trebuie să corespundă compoziției combustibilului, determinată pe baza eșantionului de combustibil prelevat pe timpul încercării, măsurătoarea  $G_{\text{FUEL}}$  de la încercarea pe standul de încercare trebuie corectată în ceea ce privește orice diferență referitoare la valorile nete calorice între combustibilul utilizat la standul de încercare și cel din timpul încercării. Consecințele unei astfel de erori asupra emisiilor finale trebuie calculate și consemnate cu rezultatele măsurării emisiilor.

6.3.1.5. Dacă nu se specifică altfel, toate rezultatele măsurătorilor, datele de încercare sau calculele cerute de acest capitol trebuie consemnate în raportul de încercare a motorului conform 5.10.

**6.3.2. Parametrii motorului care sunt mășurați și înregistrați**

Tabelul 6 enumeră parametrii motorului care urmează să fie mășurați și înregistrați pe durata procedurilor de verificare la bordul navei.

**Tabelul 6. Parametrii motorului care sunt mășurați și înregistrați**

Simbol	Parametru	Unitate de măsură
$b_{x,i}$	Consumul specific de combustibil (dacă este posibil) (în al „i“-lea mod pe durata ciclului)	kg/kWh
$H_a$	Umiditatea absolută (masa conținutului în apă a aerului de admisie raportată la masa de aer uscat)	g/kg
$n_{d,i}$	Turația motorului (în al „i“-lea mod pe durata ciclului)	min <sup>-1</sup>
$n_{\text{turb},i}$	Turația turbosufletei (dacă este cazul) (în al „i“-lea mod pe durata ciclului)	min <sup>-1</sup>
$p_B$	Presiunea barometrică totală (în ISO 3046-1, 1995: $p_x = P_x =$ presiune totală ambientă, locală)	kPa
$p_{be,i}$	Presiunea aerului măsurată după răcitorul de aer de supraalimentare în al „i“-lea mod pe durata ciclului)	kPa
$P_i$	Puterea la frână (în al „i“-lea mod pe durata ciclului)	kW
$s_i$	Amplasarea comenzii sistemului de alimentare cu combustibil (pentru fiecare cilindru, dacă este cazul) (în al „i“-lea mod pe durata ciclului)	
$T_a$	Temperatura absolută a aerului de admisie (în ISO 3046-1, 1995: $T_x = TT_x =$ temperatura termodinamică a aerului ambient, locală)	K

Simbol	Parametru	Unitate de măsură
$T_{ba,i}$	Temperatura aerului la ieșirea din răcitorul aerului de supraalimentare (dacă este cazul) (în al „i”-lea mod pe durata ciclului)	K
$T_{clin}$	Temperatura agentului de răcire, la intrare	K
$T_{clout}$	Temperatura agentului de răcire, la ieșire	K
$T_{Exh,i}$	Temperatura gazelor arse de evacuare în punctul de prelevare a probelor (în al „i”-lea mod pe durata ciclului)	K
$T_{Fuel}$	Temperatura combustibilului înaintea intrării în motor	K
$T_{Sea}$	Temperatura apei de mare	K
$T_{oil out/in}$	Temperatura uleiului de ungere, la ieșire/intrare	K

### 6.3.3. Puterea la frână

6.3.3.1. Ceea ce este în mod special important pentru obținerea datelor cerute în cursul încercărilor la bordul navei privind emisia de  $NO_x$  este puterea la frână. Deși cazul de cuplare directă a reductoarelor este tratat în capitolul 5, motoarele, așa cum se prezintă ele la bord, ar putea ca, în multe aplicații, să fie instalate astfel încât măsurarea momentului motor (așa cum s-a obținut cu ajutorul unui aparat de măsurarea strângerii special instalat) să nu fie posibilă din cauza absenței unui arbore liber. Este cazul în special al generatoarelor, dar motoarele pot fi de asemenea cuplate la pompe, instalații hidraulice, compresoare etc.

6.3.3.2. Motoarele care acționează astfel de sisteme ar trebui, în mod normal, să fi fost încercate cu o frână hidraulică, în stadiul de fabricare, înaintea cuplării permanente la consumatorul de putere, în cazul în care se montează la bordul navei. Pentru generatoare, aceasta nu ridică probleme în ceea ce privește utilizarea măsurătorilor de voltaj și amperaj împreună cu eficiența generatorului declarată de producător. În cazul echipamentului adaptat la sarcina elicei, se va putea utiliza o curbă declarată a puterii funcție de turație, împreună cu mijloacele de măsurare a turației motorului, fie la capătul liber, fie, de exemplu, prin raportarea la turația arborelui cu came.

### 6.3.4. Combustibilii de încercare

6.3.4.1. În general, toate măsurătorile de emisii trebuie efectuate cu motorul funcționând cu combustibil diesel marin, grad DM, conform ISO 8217, 1996.

6.3.4.2. Pentru a evita o împovărare inacceptabilă a proprietarului navei, măsurătorile pentru încercările de confirmare sau de reinspectare pot, pe baza recomandărilor producătorului de motoare și a aprobării Administrației, fi permise a se efectua cu motorul funcționând cu combustibil greu conform ISO 8217, 1996, grad RM. Într-un astfel de caz, azotul conținut de combustibil și calitatea aprinderii combustibilului pot influența emisiile de  $NO_x$  ale motorului.

### 6.3.5. Prelevarea probelor pentru emisiile gazoase

6.3.5.1. Cerințele generale menționate la 5.9.3 trebuie aplicate de asemenea la măsurătorile efectuate la bord.

6.3.5.2. Instalarea la bord a tuturor motoarelor trebuie făcută astfel încât aceste încercări să poată fi efectuate în siguranță și cu o minimă influențare a funcționării motorului. La bordul navei vor fi prevăzute dispozitive corespunzătoare pentru prelevarea de probe de gaze arse de evacuare și pentru a obține datele cerute. Tubulaturile de evacuare ale tuturor motoarelor trebuie prevăzute cu un punct standard accesibil de prelevare a probelor.

### 6.3.6. Echipament de măsurare și date care se măsoară

Emisia de poluanți gazoși trebuie măsurată prin metodele descrise în capitolul 5.

### 6.3.7. Abateră permisă a aparatelor de măsurare a parametrilor motorului și a altor parametri esențiali

Tabelele 3 și 4 din paragraful 1.3.2 din apendicele 4 al prezentului cod cuprind abaterile permise ale aparatelor ce urmează a fi utilizate la măsurarea parametrilor motorului și a altor parametri esențiali pe timpul procedurilor de verificare la bord.

### 6.3.8. Determinarea componentelor gazoase

Trebuie utilizat echipamentul de măsurare analitică și aplicate metodele descrise în capitolul 5.

### 6.3.9. Cicluri de încercare

6.3.9.1. Ciclurile de încercare utilizate la bord trebuie să corespundă ciclurilor de încercare aplicabile, menționate la 3.2.

6.3.9.2. Funcționarea motorului la bord conform unui ciclu de încercare specificat la 3.2 nu poate fi întotdeauna posibilă, dar procedura de încercare trebuie, pe baza recomandării producătorului de motoare și a aprobării Administrației, să fie cât mai apropiată de procedura descrisă la 3.2. Prin urmare, parametrii mășurați în acest caz nu pot fi direct comparați cu rezultatele obținute pe standul de încercări din cauză că parametrii mășurați sunt foarte mult dependenți de ciclurile de încercare.

6.3.9.3. Dacă numărul de puncte de măsurare la bord este diferit de cel de la standul de încercare, punctele de măsurare și factorii de ponderare trebuie să fie în conformitate cu recomandările producătorului de motoare și aprobate/aprobați de către Administrație.

#### 6.3.10. Calculul emisiilor gazoase

Procedura de calculare prevăzută în capitolul 5 trebuie să fie aplicată, având în vedere cerințele speciale ale acestei proceduri simplificate de măsurare.

#### 6.3.11. Toleranțe

6.3.11.1. Datorită posibilităților de deviații în cadrul aplicării la bordul navei a procedurilor simplificate de măsurare din acest capitol, doar la încercările de confirmare și la inspecțiile periodice și cele intermediare se poate accepta o toleranță de 10% în raport cu valoarea limită aplicabilă.

6.3.11.2. Emisia de  $\text{NO}_x$  a unui motor poate varia în funcție de calitatea arderii combustibilului și de azotul conținut în combustibil. Dacă nu există suficiente informații disponibile cu privire la influența calității arderii la formarea de  $\text{NO}_x$  pe durata procesului de combustie și asupra ratei de transformare a azotului conținut în combustibil care, de asemenea, depinde de randamentul motorului, se poate acorda o toleranță de 10% pentru o încercare la bord efectuată cu un combustibil grad RM (ISO 8217,1996), cu rezerva că, la încercarea de precertificare la bord, nu va fi acceptată nicio toleranță. Combustibilul folosit trebuie să fie analizat în ceea ce privește conținutul său de carbon, hidrogen, azot, sulf și, în măsura în care este prevăzut în ISO 8217, 1996, de orice componente suplimentare, necesare pentru o specificație clară a combustibilului.

6.3.11.3. În niciun caz toleranța maximă permisă atât pentru simplificarea măsurătorilor la bord, cât și pentru utilizarea combustibilului greu conform ISO 8217, 1996, grad RM, nu trebuie să depășească 15% din valoarea limită aplicabilă.

## APENDICE 1

### Model de Certificat EIAPP

(Se referă la paragraful 2.2.9 al Codului tehnic  $\text{NO}_x$ )

### CERTIFICAT INTERNAȚIONAL DE PREVENIRE A POLUĂRII ATMOSFEREI DE CĂTRE MOTOARE

Emis conform prevederilor Protocolului din 1997 la Convenția internațională din 1973 pentru prevenirea poluării de către nave, așa cum a fost modificată prin Protocolul din 1978 referitor la aceasta (denumită în continuare *Convenție*), din împuternicirea Guvernului:

.....  
(denumirea completă a țării)

de către .....  
(denumirea completă a persoanei competente sau organizației autorizate conform prevederilor Convenției)

Producătorul motorului	Numărul modelului	Numărul seriei de fabricație	Ciclul (ciclurile) de încercare	Puterea nominală (kW) și turația nominală (RPM)	Numărul de aprobare a motorului

PRIN PREZENTA SE CERTIFICĂ:

1. faptul că motorul diesel naval mai sus menționat a fost inspectat în vederea precertificării în conformitate cu cerințele *Codului tehnic privind controlul emisiilor de oxizi de azot de la motoarele diesel navale*, devenit obligatoriu prin Anexa VI a Convenției; și

2. faptul că inspecțiile de precertificare arată că motorul, componentele sale, caracteristicile reglabile și Dosarul tehnic, înainte de instalarea motorului și/sau exploatarea la bordul unei nave, corespund în totalitate prevederilor aplicabile ale regulii 13 din Anexa VI a Convenției.

Prezentul certificat este valabil pe durata funcționării motorului, sub rezerva inspecțiilor efectuate conform regulii 5 din Anexa VI a Convenției, instalat pe navele aflate sub autoritatea acestui guvern.

Emis la .....  
(locul de emitere a certificatului)

.....20....  
(data emiterii)

.....  
(semnătura persoanei legal autorizate pentru emiterea certificatului)

(sigiliul sau ștampila autorității, după caz)

**Supliment la Certificatul internațional de prevenire a poluării atmosferei de către motoare  
(Certificat EIAPP)**

**FIȘA PRIVIND CONSTRUCȚIA, DOSARUL TEHNIC ȘI MIJLOACELE DE VERIFICARE**

În scopul satisfacerii prevederilor Anexei VI a *Convenției internaționale din 1973 pentru prevenirea poluării de către nave, așa cum a fost modificată prin Protocolul din 1978 referitor la aceasta* (denumită în continuare *Convenție*) și a celor ale *Codului tehnic privind controlul emisiilor de oxizi de azot de la motoarele diesel navale* (denumit în continuare *Codul tehnic NO<sub>x</sub>*)

**Observații:**

1. Această fișă, împreună cu anexele sale, trebuie să fie permanent atașată Certificatului EIAPP. Certificatul EIAPP va însoți motorul pe durata funcționării la bordul navei și trebuie să fie oricând pus la dispoziție la bordul navei.

2. Dacă limba în care este redactată fișa originală nu este nici engleza și nici franceza, atunci textul trebuie să includă o traducere într-una dintre aceste limbi.

3. Dacă nu se prevede altfel, regulile menționate în prezenta fișă se referă la regulile din Anexa VI a Convenției și cerințele pentru un Dosar tehnic al motorului și pentru mijloacele de verificare se referă la cerințele obligatorii din Codul tehnic NO<sub>x</sub>.

**1. Caracteristicile motorului**

- 1.1. Denumirea și adresa producătorului .....
- 1.2. Locul de construcție a motorului .....
- 1.3. Data de construcție a motorului .....
- 1.4. Locul efectuării inspecției de precertificare .....
- 1.5. Data efectuării inspecției de precertificare .....
- 1.6. Tipul motorului și numărul modelului .....
- 1.7. Numărul seriei de fabricație a motorului .....
- 1.8. Dacă este cazul, motorul este un motor reprezentativ  sau face parte  din familia  sau grupul  de motoare următoare/următor  .....
- 1.9. Ciclul (ciclurile) de încercare (vezi capitolul 3 din Codul tehnic NO<sub>x</sub>) .....
- 1.10. Puterea nominală (kW) și turația (RPM) .....
- 1.11. Numărul de aprobare a motorului .....
- 1.12. Specificația (specificațiile) privind combustibilul de încercare .....
- 1.13. Numărul de aprobare destinat dispozitivului de reducere a NO<sub>x</sub> (dacă este instalat) .....
- 1.14. Limita aplicabilă a emisiei de NO<sub>x</sub> (g/kWh) (regula 13 a Anexei VI) .....
- 1.15. Valoarea reală a emisiei de NO<sub>x</sub> a motorului (g/kWh) .....

**2. Caracteristicile Dosarului tehnic**

- 2.1. Numărul de identificare/aprobare al Dosarului tehnic .....
- 2.2. Data de aprobare a Dosarului tehnic .....
- 2.3. Dosarul tehnic, așa cum se cere în capitolul 2 din Codul tehnic NO<sub>x</sub>, este o parte esențială a Certificatului EIAPP și trebuie întotdeauna să însoțească un motor pe perioada funcționării sale și să fie întotdeauna disponibil la bordul navei.

**3. Specificații privind procedurile de verificare a NO<sub>x</sub> la bord pentru inspecția parametrilor motorului**

- 3.1. Numărul de identificare/aprobare a procedurilor de verificare a NO<sub>x</sub> la bord .....
- 3.2. Data aprobării procedurilor de verificare a NO<sub>x</sub> la bord .....
- 3.3. Specificațiile privind procedurile de verificare a NO<sub>x</sub> la bord, așa cum se cere în capitolul 6 din Codul tehnic NO<sub>x</sub>, sunt o parte esențială a Certificatului EIAPP și trebuie întotdeauna să însoțească un motor pe perioada funcționării sale și să fie întotdeauna disponibile la bordul navei.

PRIN PREZENTA SE CERTIFICĂ faptul că această fișă este corectă sub toate aspectele.

Emisă la .....

*(locul de emitere a fișei)*

.....20....

*(data emiterii)*

.....

*(semnătura persoanei legal autorizate cu emiterea fișei)*

*(sigiliul sau ștampila autorității, după caz)*

**APENDICE 2**

**SCHEME LOGICE PRIVIND INSPECȚIILE ȘI CERTIFICAREA MOTOARELOR DIESEL NAVALE**

(Se face referire la paragrafele 2.2.8 și 2.3.13 din Codul tehnic NO<sub>x</sub>)

Instrucțiunile privind conformitatea cu prevederile referitoare la efectuarea inspecțiilor și certificării motoarelor diesel navale, așa cum se descrie în capitolul 2 din prezentul cod, sunt prezentate în schemele logice\*) din următoarele trei pagini.

Figura 1 Schema logică Etapa 1 — Inspecția de precertificare la producător

Figura 2 Schema logică Etapa 2 — Inspecția inițială la bordul navei

Figura 3 Schema logică Etapa 3 — Inspecția periodică la bordul navei

\*) Schemele logice sunt reproduse în facsimil.

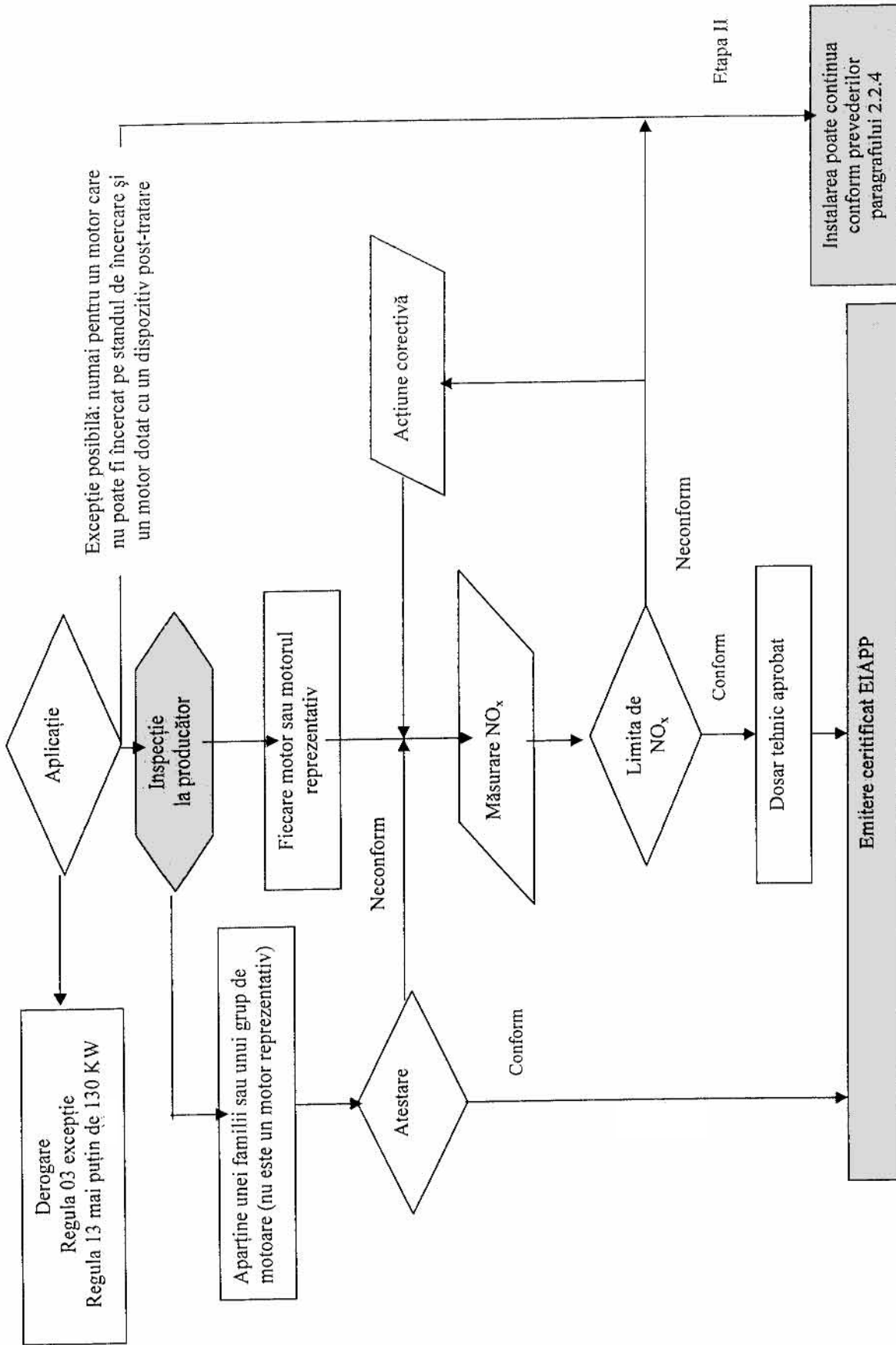


Figura 1, Schema logică, etapa I - Inspecția de precertificare la producător

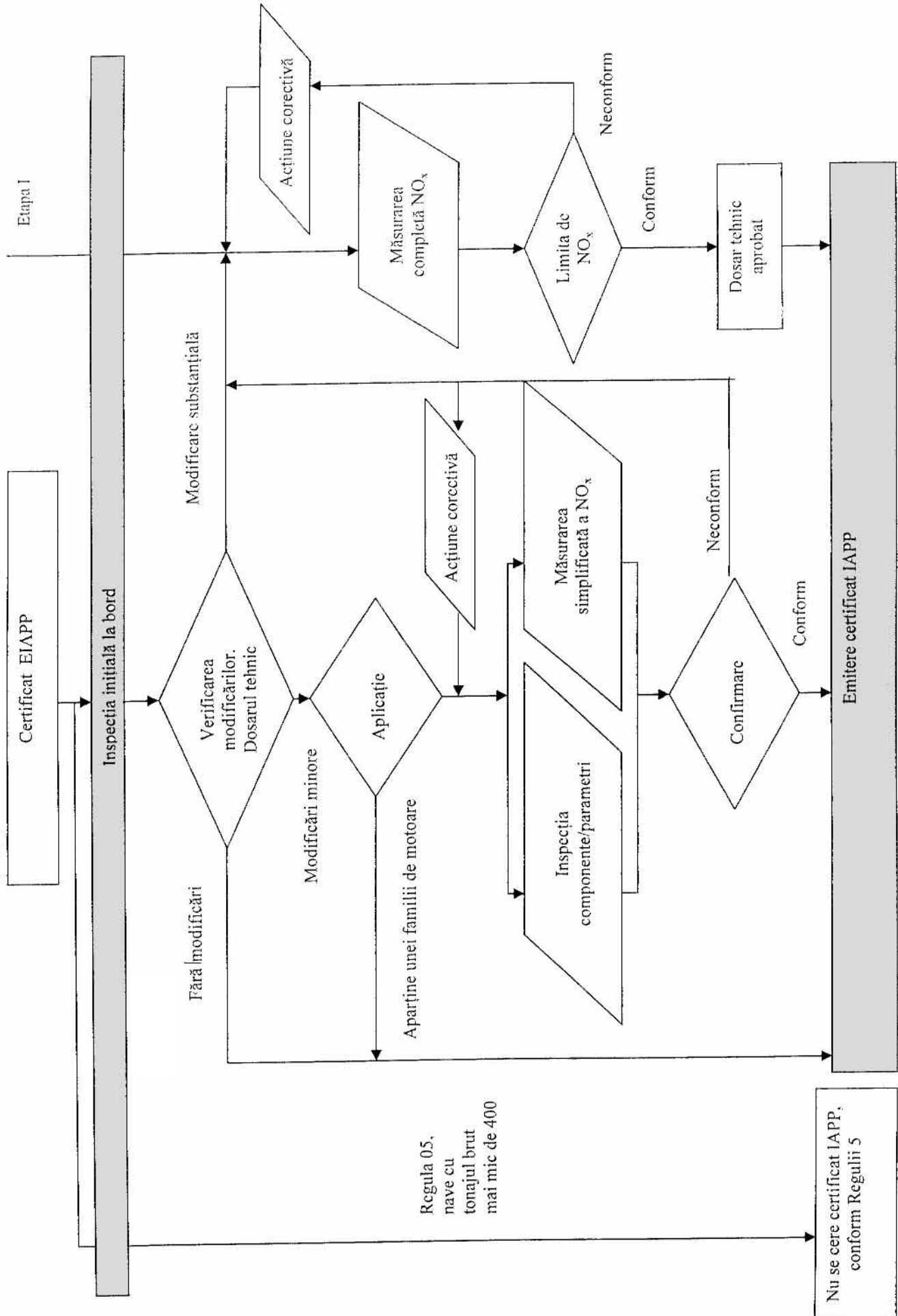


Figura 2, Schema logică, etapa II - Inspectia inițială la bordul navei



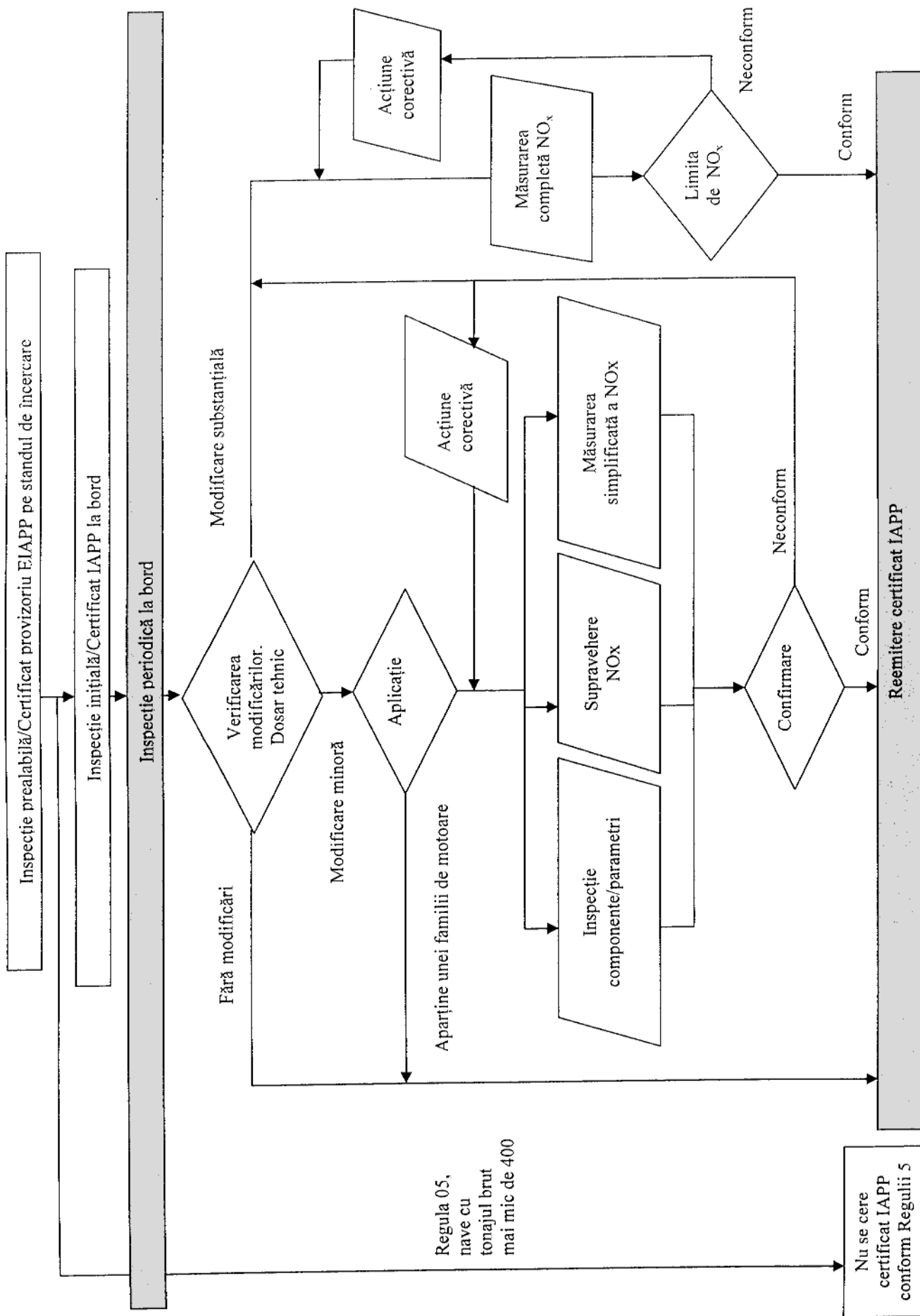


Figura 3, Schema logică - Inspecția periodică la bordul navei

**APENDICE 3****SPECIFICAȚII PENTRU ANALIZOARELE CARE SUNT UTILIZATE LA DETERMINAREA  
COMPONENTELOR GAZOASE DIN EMISIILE MOTOARELOR DIESEL****1. Generalități**

1.1. Analizoarele vor avea un domeniu de măsurare corespunzător pentru precizia cerută la măsurarea concentrațiilor componentelor gazelor arse de evacuare (vezi 1.5). Toate analizoarele trebuie să poată face măsurători continue ale fluxului de gaze și să dea o indicație continuă de ieșire care să poată fi înregistrată. Se recomandă ca analizoarele să funcționeze astfel încât concentrația măsurată să se situeze între 15% și 100% din valoarea întregii scale a aparatului.

1.2. Dacă se utilizează dispozitive de citire (computere, înregistratoare automate de date etc.) care au suficientă precizie și o rezoluție sub 15% la scala maximă, se pot accepta concentrații sub 15% din scala maximă. În acest caz, trebuie efectuate etalonări suplimentare pentru a asigura precizia curbelor de etalonare (vezi 5.5.2 din apendicele 4 al acestui cod).

1.3. Compatibilitatea electromagnetică (EMC) a echipamentului trebuie să fie astfel încât să reducă la minim erorile suplimentare.

**1.4. Definiții**

1. *Repetabilitatea unui analizor* este definită ca fiind de 2,5 ori abaterea standard a 10 indicații repetate la un gaz de etalonare dat.

2. *Indicația de zero* a unui analizor este definită ca fiind indicația medie, inclusiv paraziții, la un gaz de referință zero într-un interval de timp de 30 secunde.

3. *Intervalul de măsurare* este definit ca fiind diferența dintre indicația de etalonare și cea de zero.

4. *Indicația de etalonare* este definită ca fiind o indicație medie, inclusiv paraziții, a unui gaz de etalonare într-un interval de timp de 30 secunde.

**1.5. Eroarea de măsurare**

Eroarea totală de măsurare a unui analizor, inclusiv sensibilitatea la interferența cu alte gaze (vezi secțiunea 8 din apendicele 4 al prezentului cod), nu trebuie să fie mai mare de  $\pm 5\%$  din citire sau  $\pm 3,5\%$  din întreaga scală, care dintre aceste valori este mai mică. Pentru concentrațiile sub 100 ppm, eroarea de măsurare nu trebuie să depășească  $\pm 4$  ppm.

**1.6. Repetabilitatea**

Repetabilitatea unui analizor nu trebuie să fie mai mare de  $\pm 1\%$  din concentrația maximă pentru fiecare domeniu de măsurare utilizat pentru valori mai mari de 155 ppm (sau ppm C) sau  $\pm 2\%$  din fiecare domeniu de măsurare utilizat pentru valori sub 155 ppm (sau ppm C).

**1.7. Paraziți**

Indicația vârf-la-vârf a analizorului la un gaz de referință zero și la un gaz de etalonare peste oricare perioadă de 10 secunde nu trebuie să depășească 2% din scala maximă în toate domeniile utilizate.

**1.8. Deplasarea punctului zero**

Deplasarea punctului zero în decurs de o oră trebuie să fie mai mică de 2% din întreaga scală în cel mai mic domeniu utilizat.

**1.9. Deplasarea etalonării**

Deplasarea etalonării în decurs de o oră trebuie să fie mai mică cu 2% din întreaga scală în cel mai mic domeniu utilizat.

**2. Uscarea gazelor**

Uscătorul opțional de gaze trebuie să aibă un efect minim asupra concentrației gazelor măsurate. Uscătoarele chimice nu sunt o metodă acceptată de scoatere a apei din eșantion.

**3. Analizoare**

Gazele ce urmează a fi măsurate trebuie analizate cu următoarele aparate. Pentru analizoarele nelineare se permite utilizarea circuitelor de linearizare.

**1. Analiza monoxidului de carbon (CO)**

Analizorul monoxidului de carbon trebuie să fie de tip cu absorbție nedispersiv în infraroșu (NDIR).

**2. Analiza dioxidului de carbon (CO<sub>2</sub>)**

Analizorul dioxidului de carbon trebuie să fie tip cu absorbție nedispersiv în infraroșu (NDIR).

**3. Analiza oxigenului (O<sub>2</sub>)**

Analizoarele de oxigen trebuie să fie de tip cu detector paramagnetic (PMD), cu senzor de DiOxid de Zirconiu (ZRDO) sau cu senzor electrochimic (ECS).

**Notă:** Senzorii electrochimici trebuie compensați la interferența cu CO<sub>2</sub> și NO<sub>x</sub>.

**4. Analiza oxizilor de azot (NO<sub>x</sub>)**

Analizorul oxizilor de azot trebuie să fie de tip cu detector cu chimiluminiscentă (CLD) sau detector chimiluminiscent incandescent (HCLD) cu un convertizor NO<sub>2</sub>/NO, dacă se măsoară în stare uscată. Dacă se măsoară în stare umedă, trebuie utilizat un HCLD cu convertizorul menținut la o temperatură mai mare de 333 K (60°C), cu condiția să se verifice ca efectul de atenuare al apei să fie satisfăcător (vezi 8.2.2 din apendicele 4 al prezentului cod).

## APENDICE 4

### ETALONAREA APARATELOR ANALITICE (Se referă la capitolul 5 al Codului tehnic NO<sub>x</sub>)

#### 1. Introducere

1.1. Fiecare analizor utilizat la măsurarea parametrilor unui motor trebuie etalonat oricât de des este necesar în conformitate cu cerințele acestui apendice.

1.2. Dacă nu se specifică altfel, toate rezultatele măsurătorii, datele încercării sau calculele cerute de acest apendice trebuie înregistrate în raportul de încercare a motorului în conformitate cu secțiunea 5.10 a prezentului cod.

#### 1.3. Precizia aparatelor analitice

##### 1.3.1. *Abaterea admisibilă a aparatelor utilizate la măsurătorile efectuate pe standul de încercare*

Etalonarea tuturor aparatelor de măsură trebuie să corespundă cu cerințele stabilite în tabelele 1 și 2 și trebuie să fie conformă cu standardele naționale sau internaționale.

**Tabelul 1. Abateri permise ale parametrilor motorului la măsurătorile efectuate pe standul de încercare**

Nr.	Parametru	Abatere permisă (valori ±% bazate pe valorile maxime ale motorului)	Intervale de etalonare (luni)
1.	Turația motorului	2%	3
2.	Momentul motor	2%	3
3.	Puterea	2%	Nu este aplicabil
4.	Consumul de combustibil	2%	6
5.	Consumul de aer	2%	6
6.	Debitul gazelor arse de evacuare	4%	5

**Tabelul 2. Abateri permise ale parametrilor esențiali măsurați la măsurătorile efectuate pe standul de încercare**

Nr.	Parametru	Abatere permisă (valori absolute ±)	Intervale de etalonare (luni)
1.	Temperatura lichidului de răcire	2K	3
2.	Temperatura lubrifianului	2K	3
3.	Presiunea gazelor arse de evacuare	5% din maxim	3
4.	Depresiunea în colectorul de aspirație	5% din maxim	3
5.	Temperatura gazelor arse de evacuare	15K	3
6.	Temperatura aerului la intrare (aer pentru ardere)	2K	3
7.	Presiunea atmosferică	5% din citire	3
8.	Umiditatea (relativă) a aerului de aspirație	3%	1
9.	Temperatura combustibilului	2K	3

1.3.2. **Abateri permise ale aparatelor de măsură utilizate la bordul navei în scopul verificării**

Etalonarea tuturor aparatelor de măsură trebuie să corespundă cu cerințele prezentate în tabelele 3 și 4 și trebuie să fie conformă cu standardele naționale sau internaționale.

**Tabelul 3. Abateri permise ale aparatelor de înregistrare a măsurării parametrilor motorului la bordul navei**

Nr.	Parametru	Abateră permisă ( $\pm$ % bazate pe valorile maxime ale motorului)	Intervale de etalonare (luni)
1.	Turația motorului	2%	3
2.	Momentul de torsiune	5%	3
3.	Puterea	5%	Nu se aplică
4.	Consumul de combustibil	4%/6% diesel/rezidual	6
5.	Consumul specific de combustibil	Nu se aplică	Nu se aplică
6.	Consumul de aer	5%	6
7.	Debitul gazelor arse de evacuare	5% valoare calculată	6

**Tabelul 4. Abateri permise ale aparatelor utilizate pentru măsurarea la bordul navei a altor parametri esențiali ai motorului**

Nr.	Parametru	Abateră permisă ( $\pm$ valori absolute sau „din citire“)	Intervale de calibrare (luni)
1.	Temperatura lichidului de răcire	2K	3
2.	Temperatura lubrifianului	2K	3
3.	Presiunea gazelor arse de evacuare	5% din maxim	3
4.	Depresiunea în colectorul de aspirație	5% din maxim	3
5.	Temperatura gazelor arse de evacuare	15K	3
6.	Temperatura aerului de aspirație la intrare	2K	3
7.	Presiunea atmosferică	0,5% din citire	3
8.	Umiditatea (relativă) a aerului de aspirație	3%	1
9.	Temperatura combustibilului	2K	3

## 2. Gaze de etalonare

Data limită de utilizare a tuturor gazelor de etalonare, așa cum se recomandă de către producător, nu trebuie depășită. Data de expirare a gazelor de etalonare menționată de către producător trebuie să fie înregistrată.

### 2.1. Gaze pure

2.1.1. Purity cerută a gazelor este definită de limitele de contaminare redate mai jos. Următoarele gaze trebuie să fie disponibile pentru aplicarea procedurilor de măsurare pe standul de încercare:

1. azot purificat (contaminare  $\leq 1$  ppm C,  $\leq 1$  ppm CO,  $\leq 400$  ppm CO<sub>2</sub>,  $\leq 0,1$  ppm NO);
2. oxigen purificat (purity  $> 99,5\%$  volum O<sub>2</sub>);
3. amestec de hidrogen-heliu (40  $\pm$  2% hidrogen, restul heliu) (contaminare  $\leq 1$  ppm C,  $\leq 400$  ppm CO); și
4. aer de sinteză purificat (contaminare  $\leq 1$  ppm C,  $\leq 1$  ppm CO,  $\leq 400$  ppm CO<sub>2</sub>,  $\leq 0,1$  ppm NO) (conținut de oxigen între 18–21% volum).

## 2.2. Gaze de etalonare și de reglaj de sensibilitate

2.2.1. Amestecurile de gaze care au următoarele compoziții chimice trebuie să fie disponibile:

1. CO și azot purificat;

2. NO<sub>x</sub> și azot purificat (cantitatea de NO<sub>2</sub> conținută în acest gaz de etalonare nu trebuie să depășească 5% din conținutul de NO);

3. O<sub>2</sub> și azot purificat; și

4. CO<sub>2</sub> și azot purificat.

**Notă:** Alte combinații de gaze sunt permise cu condiția ca gazele să nu reacționeze unele cu altele.

2.2.2. Concentrația reală a unui gaz de etalonare și de reglaj de sensibilitate trebuie să fie între ±2% din valoarea nominală. Toate concentrațiile gazului de etalonare trebuie să fie exprimate în volum (procent din volum sau ppm de volum).

2.2.3. Gazele utilizate la etalonare și pentru reglajul sensibilității se pot obține cu ajutorul unui divizor de gaze, prin diluarea cu N<sub>2</sub> purificat sau aer de sinteză purificat. Precizia dispozitivului de amestec trebuie să fie astfel încât concentrația gazelor de etalonare diluate să poată fi determinată cu o precizie de ±2%.

## 3. Procedeele de funcționare a analizatoarelor și a instalației de prelevare a eșantioanelor

Procedeele de funcționare a analizatoarelor trebuie să respecte instrucțiunile de pornire și funcționare specificate de către producătorul aparatului. Cerințele minime redată în secțiunile 4 până la 9 trebuie respectate.

### 4. Încercarea de detectare a scurgerilor

4.1. Trebuie efectuată o încercare a instalației pentru detectarea scurgerilor. Sonda va fi deconectată de la instalația de evacuare a gazelor arse și orificiul trebuie astupat. Pompa analizorului va fi conectată. După o perioadă de stabilizare inițială toate debitmetrele vor indica zero; în caz contrar, circuitele de prelevare a eșantioanelor vor fi verificate și eroarea corectată.

4.2. Media maximă a scurgerilor permise la partea de depresiune trebuie să fie egală cu 0,5% din debitul utilizat pentru partea din instalație supusă verificării. Debitetele analizorului și debitetele by pass-ului se pot folosi pentru a estima debitul ce se utilizează.

4.3. Altă metodă care se poate utiliza constă în introducerea unei noi concentrații la începutul circuitului de prelevare a eșantioanelor, înlocuind gazul zero cu un gaz de etalonare. După o perioadă corespunzătoare de timp, dacă citirea arată o concentrație scăzută comparativ cu concentrația introdusă, atunci acest fapt arată că sunt probleme de etalonare sau de scurgere.

## 5. Procedeele de etalonare

### 5.1. Aparatură

Aparatura trebuie etalonată și curbele de etalonare trebuie verificate în raport cu gazele standard. Trebuie utilizate aceleași debite ale gazului ca și la prelevarea eșantioanelor din gazele arse de evacuare.

### 5.2. Timpul de încălzire

Timpul de încălzire trebuie să fie conform recomandărilor producătorului analizorului. Dacă nu se specifică, se recomandă o perioadă de minim 2 ore pentru încălzirea analizatoarelor.

### 5.3. Analizor NDIR și HFID

Analizorul NDIR trebuie reglat așa cum este necesar.

### 5.4. Etalonarea

5.4.1. Trebuie etalonat fiecare domeniu utilizat în mod normal.

5.4.2. În cazul folosirii aerului de sinteză purificat (sau azotului), analizarele de CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> și O<sub>2</sub> trebuie repuse la zero.

5.4.3. Gazele de etalonare respective trebuie introduse în analizare, valoarea trebuie înregistrată și curba de etalonare trebuie stabilită conform 5.5 de mai jos.

5.4.4. Punerea la zero va fi reverificată și procedura de etalonare va fi repetată, dacă este necesar.

### 5.5. Stabilirea curbei de etalonare

#### 5.5.1. Instrucțiuni generale

5.5.1.1. Curba de etalonare a analizorului trebuie stabilită prin cel puțin cinci puncte de etalonare (exclusiv zero) distanțate pe cât posibil uniform unul față de celălalt. Cea mai înaltă concentrație trebuie să fie mai mare decât sau egală cu 90% din valoarea maximă a scalei.

5.5.1.2. Curba de etalonare este calculată prin metoda celor mai mici pătrate. Dacă gradul polinomului rezultat este mai mare decât 3, numărul punctelor de etalonare (inclusiv zero) trebuie să fie cel puțin egal cu acest grad de polinom plus 2.

5.5.1.3. Curba de etalonare nu va diferi cu mai mult de  $\pm 2\%$  din valoarea nominală a fiecărui punct de etalonare și cu mai mult de  $\pm 1\%$  din valoarea maximă a scalei la punctul zero.

5.5.1.4. De la curba de etalonare și punctele de etalonare este posibil de verificat dacă această etalonare s-a efectuat corect. Parametrii caracteristici diferiți ai analizorului trebuie indicați, în mod special:

1. domeniul de măsurare;
2. sensibilitatea; și
3. data efectuării etalonării.

#### 5.5.2. **Etalonarea sub 15% din valoarea maximă a scalei**

5.5.2.1. Curba de etalonare a analizorului trebuie stabilită prin cel puțin 10 puncte de etalonare (exclusiv zero) distanțate astfel încât 50% din punctele de etalonare să fie situate sub 10% din valoarea maximă a scalei.

5.5.2.2. Curba de etalonare trebuie calculată prin metoda celor mai mici pătrate.

5.5.2.3. Curba de etalonare nu trebuie să difere cu mai mult de  $\pm 4\%$  din valoarea nominală a fiecărui punct de etalonare și cu mai mult de  $\pm 1\%$  din valoarea maximă a scalei la punctul zero.

#### 5.5.3. **Metode alternative**

Dacă se poate demonstra că alte tehnologii (de exemplu, computer, comutator electronic de domeniu etc.) permit obținerea unei precizii echivalente, atunci aceste tehnologii pot fi utilizate.

### 6. **Verificarea etalonării**

Fiecare domeniu de funcționare utilizat în mod normal trebuie să fie verificat înaintea fiecărei analize în conformitate cu următoarea procedură:

1. etalonarea trebuie verificată prin utilizarea unui gaz zero și a unui gaz de etalonare a cărui valoare nominală trebuie să fie de peste 80% din valoarea maximă a scalei domeniului de măsurare; și

2. dacă, pentru două puncte considerate, diferența dintre valoarea obținută și valoarea de referință declarată nu este mai mare de  $\pm 4\%$  din valoarea maximă a scalei, parametrii de reglare pot fi modificați. În caz contrar, trebuie stabilită o nouă curbă de etalonare în conformitate cu 5.5 de mai sus.

### 7. **Încercarea privind eficiența convertizorului de NO<sub>x</sub>**

Eficiența convertizorului utilizat la conversia de NO<sub>2</sub> în NO trebuie să fie verificată prin mijloacele de încercare prevăzute la 7.1 până la 7.8 de mai jos.

#### 7.1. **Montajul pentru încercare**

Utilizând montajul de încercare așa cum se arată în figura 1\*) de mai jos (vezi și 3.4 din apendicele 3 al prezentului cod) și procedura de mai jos, eficiența convertizoarelor trebuie încercată cu ajutorul unui ozonizator.

#### 7.2. **Etalonarea**

CLD și HCLD trebuie etalonate în domeniul de funcționare cel mai des folosit, urmând specificațiile producătorului, utilizând un gaz de punere la zero și un gaz de reglaj al sensibilității (al cărui conținut de NO ar trebui să fie în jurul valorii de 80% din domeniul de funcționare și concentrația de NO<sub>2</sub> a amestecului de gaz la mai puțin de 5% din concentrația de NO). Analizorul de NO<sub>x</sub> trebuie să fie în modul NO astfel încât gazul de etalonare să nu poată trece prin convertizor. Concentrația indicată trebuie să fie înregistrată.

#### 7.3. **Calcularea**

Eficiența convertizorului de NO<sub>x</sub> trebuie calculată după cum urmează:

$$\text{Eficiența (\%)} = \left( 1 + \frac{a - b}{c - d} \right) \cdot 100 \quad (1)$$

unde:

- a = concentrația de NO<sub>x</sub> conform 7.6 de mai jos
- b = concentrația de NO<sub>x</sub> conform 7.7 de mai jos
- c = concentrația de NO conform 7.4 de mai jos
- d = concentrația de NO conform 7.5 de mai jos

\*) Figura 1 este reprodusă în facsimil.

#### 7.4. Adăugarea de oxigen

7.4.1. Printr-un racord în T, oxigenul sau aerul de punere la zero trebuie introdus continuu în debitul de gaz până când concentrația indicată este mai mică decât aproximativ 20% din concentrația de etalonare indicată, prevăzută la 7.2 de mai sus (analizorul trebuie să fie în modul NO).

7.4.2. Concentrația indicată „c” trebuie să fie înregistrată. Ozonizatorul trebuie ținut deconectat pe toată perioada procesului.

#### 7.5. Punerea în funcțiune a ozonizatorului

Ozonizatorul trebuie să fie acum pus în funcțiune pentru a genera suficient ozon în vederea reducerii concentrației de NO la aproximativ 20% (minim 10%) din concentrația de etalonare redată la 7.2 de mai sus. Concentrația indicată „d” trebuie să fie înregistrată (analizorul trebuie să fie în modul NO).

#### 7.6. Modul NO<sub>x</sub>

Analizorul de NO trebuie apoi comutat pe modul NO<sub>x</sub> astfel încât amestecul de gaze (format din NO, NO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> și N<sub>2</sub>) să treacă acum prin convertizor. Concentrația indicată „a” trebuie să fie înregistrată (analizorul trebuie să fie în modul NO<sub>x</sub>).

#### 7.7. Oprirea ozonizatorului

Ozonizatorul trebuie acum deconectat. Amestecul de gaze descris la 7.6 de mai sus trece într-un detector prin convertizor. Concentrația indicată „b” trebuie să fie înregistrată (analizorul trebuie să fie în modul NO<sub>x</sub>).

#### 7.8. Modul NO

După ce a fost repus în modul NO, cu ozonizatorul deconectat, debitul de oxigen sau de aer de sinteză trebuie să fie de asemenea oprit. Concentrația de NO<sub>x</sub> indicată de analizor nu trebuie să se abată cu mai mult de ±5% din valoarea măsurată conform 7.2 de mai sus (analizorul trebuie să fie în modul NO<sub>x</sub>).

#### 7.9. Intervalul de încercare

Eficiența convertizorului trebuie să fie încercată înaintea fiecărei etalonări a analizorului de NO<sub>x</sub>.

#### 7.10. Eficiența cerută

Eficiența convertizorului nu trebuie să fie mai mică de 90%, dar se recomandă cu tărie o eficiență de peste 95%.

**Notă:** Dacă, cu analizorul în domeniul cel mai des folosit, convertizorul de NO<sub>x</sub> nu poate da o reducere de la 80% la 20% conform 7.2 de mai sus, atunci trebuie să se utilizeze domeniul cel mai înalt care va permite să se obțină această reducere.

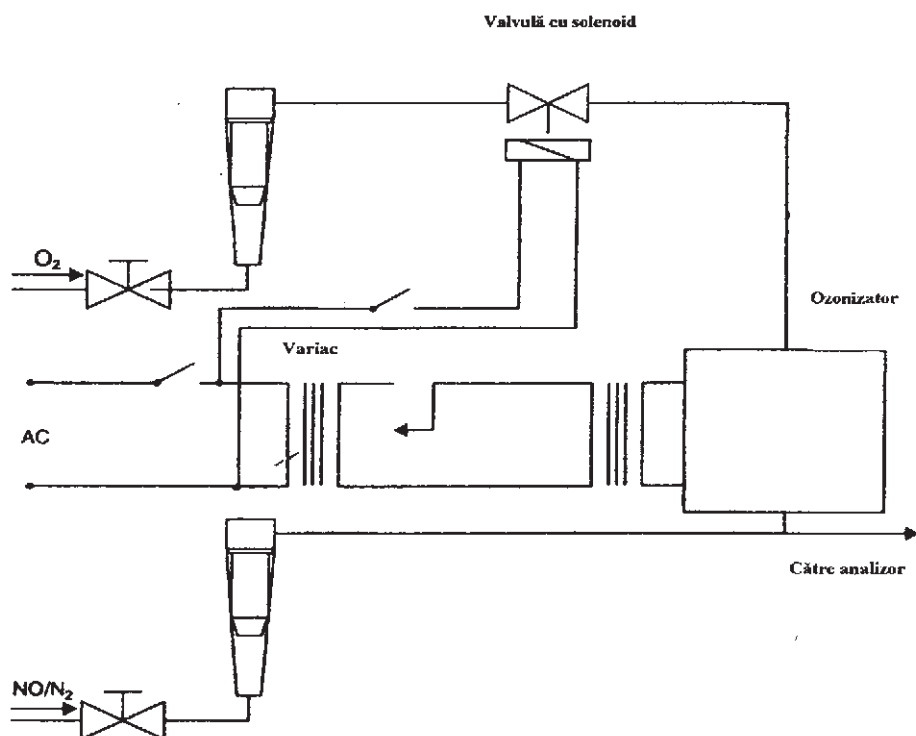


Figura 1. Schema de montaj destinată verificării eficienței convertizorului de NO<sub>x</sub>

## 8. Efectele perturbării la analizoarele de CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> și O<sub>2</sub>

Gazele prezente în evacuare, altele decât cele care au fost analizate, pot perturba citirea în câteva moduri. Perturbarea pozitivă se poate produce la aparatele NDIR și PMD, unde gazul perturbator are același efect ca gazul care a fost măsurat, dar într-un grad mai mic. Perturbarea negativă se poate produce la aparatele NDIR, prin gazul perturbator care lărgiște banda de absorbție a gazului măsurat, și la aparatele CLD, prin gazul perturbator care atenuează radiația. Verificările privind perturbările conform 8.1 și 8.2 de mai jos trebuie efectuate înaintea utilizării inițiale a analizorului și după intervale majore de funcționare.

### 8.1. Verificarea perturbării analizorului de CO

Apa și CO<sub>2</sub> pot perturba funcționarea analizorului de CO. Prin urmare, un gaz de etalonare CO<sub>2</sub> care are o concentrație de 80 până la 100% din întreaga scală a domeniului maxim de funcționare utilizat în timpul încercării trebuie să fie barbotat prin apă, aflată la temperatura camerei, iar indicația analizorului trebuie să fie înregistrată. Indicația analizorului nu trebuie să fie mai mare de 1% din întreaga scală pentru domenii egale cu sau mai mari de 300 ppm sau mai mare de 3 ppm pentru domeniile sub 300 ppm.

### 8.2. Verificările atenuării la analizorul de NO<sub>x</sub>

Cele două gaze care au un efect perturbator asupra analizoarelor CLD (și HCLD) sunt CO<sub>2</sub> și vaporii de apă. Indicațiile de atenuare a acestor gaze sunt proporționale cu concentrațiile lor și, prin urmare, necesită tehnici de încercare pentru determinarea atenuării la cele mai mari concentrații care pot fi așteptate în timpul încercării.

#### 8.2.1. Verificarea efectului atenuării produse de CO<sub>2</sub>

8.2.1.1. Un gaz de etalonare CO<sub>2</sub> cu o concentrație de 80 până la 100% din întreaga scală a domeniului maxim de funcționare trebuie să fie trecut prin analizorul NDIR, iar valoarea CO<sub>2</sub> se înregistrează ca fiind A. Apoi CO<sub>2</sub> trebuie să fie diluat aproximativ 50% cu gaz de etalonare NO și trecut prin NDIR și (H)CLD, iar valorile de CO<sub>2</sub> și NO trebuie înregistrate ca fiind B și, respectiv, C. Apoi CO<sub>2</sub> trebuie să fie închis și doar gazul de etalonare NO trebuie să fie trecut prin (H)CLD și valoarea NO se înregistrează ca fiind D.

8.2.1.2. Atenuarea trebuie calculată după cum urmează:

$$\% \text{ Atenuare} = \left[ 1 - \left( \frac{C \cdot A}{(D \cdot A) - (D \cdot B)} \right) \right] \cdot 100 \quad (2)$$

și nu trebuie să fie mai mare de 3% din întreaga scală.

unde:

A = concentrație de CO <sub>2</sub> nediluat măsurată cu NDIR	%
B = concentrație de CO <sub>2</sub> diluat măsurată cu NDIR	%
C = concentrație de NO diluat măsurată cu (H)CLD	ppm
D = concentrație de NO nediluat măsurată cu (H)CLD	ppm

8.2.1.3. Se pot utiliza și alte metode de diluare și de măsurare a valorilor gazelor de etalonare CO<sub>2</sub> și NO (cum ar fi, de exemplu, amestecul dinamic).

#### 8.2.2. Verificarea efectului atenuării produse de apă

8.2.2.1. Această verificare se aplică numai la măsurătorile concentrațiilor gazului în stare umedă. Calculul efectului atenuării produse de apă trebuie să ia în considerare diluarea gazului de etalonare NO cu vaporii de apă și determinarea pe scală a concentrației de vaporii de apă din amestec față de cea așteptată pe timpul încercării.

8.2.2.2. Un gaz de etalonare NO, care are o concentrație de 80 până la 100% din valoarea maximă a scalei în domeniul normal de funcționare, trebuie să fie trecut prin (H)CLD și valoarea NO se înregistrează ca fiind D. Gazul de etalonare NO trebuie apoi barbotat prin apă aflată la temperatura camerei și trecut prin (H)CLD și valoarea NO se înregistrează ca fiind C. Presiunea absolută de funcționare a analizorului și temperatura apei trebuie să fie determinate și se înregistrează ca fiind E și, respectiv, F. Presiunea vaporilor de saturație din amestec care corespunde temperaturii apei barbotate (F) trebuie determinată și înregistrată ca fiind G. Concentrația de vaporii de apă (în %) din amestec trebuie calculată astfel:

$$H = 100 \cdot \left( \frac{G}{E} \right) \quad (3)$$



și înregistrată ca fiind H. Concentrația așteptată a gazului de etalonare NO diluat (în vapori de apă) trebuie calculată astfel:

$$De = D \cdot \left( 1 - \frac{H}{100} \right) \quad (4)$$

și înregistrată ca fiind De. Pentru gazele arse de evacuare de la motoarele diesel, concentrația maximă a vaporilor de apă din gazele arse de evacuare (în %), așteptată pe timpul încercării, trebuie să fie determinată cu un raport ipotetic hidrogen/carbon (H/C) de 1,8/1, plecând de la concentrația gazului de etalonare CO<sub>2</sub> nediluat (A, măsurat așa cum s-a indicat la 8.2.1) astfel:

$$Hm = 0,9 \cdot A \quad (5)$$

și înregistrată ca fiind Hm.

8.2.2.3. Atenuarea produsă de apă trebuie calculată astfel:

$$\% \text{ Atenuare} = 100 \cdot \frac{(De - C)}{De} \cdot \frac{Hm}{H} \quad (6)$$

și nu va fi mai mare de 3%.

unde:

De = concentrația așteptată de NO diluat ppm

C = concentrația de NO diluat ppm

Hm = concentrația maximă de vapori de apă %

H = concentrația reală a vaporilor de apă %

**Notă:** Este important ca gazul de etalonare NO să conțină o concentrație minimă de NO<sub>2</sub> pentru efectuarea acestei verificări, deoarece absorbția de NO<sub>2</sub> din apă nu a fost luată în calculele atenuării.

### 8.3. Perturbarea analizorului de O<sub>2</sub>

8.3.1. Indicația unui analizor PMD determinată de gaze, altele decât oxigenul, este comparativ redusă. Echivalenții în oxigen ai componentelor comune ale gazelor arse de evacuare sunt redați în tabelul 5.

**Tabelul 5. Echivalenți în oxigen**

100% concentrație de gaz	Procentaj echivalent de O <sub>2</sub>
Dioxid de carbon, CO <sub>2</sub>	-0,623
Monoxid de carbon, CO	-0,354
Oxid de azot, NO	+44,4
Dioxid de azot, NO <sub>2</sub>	+28,7
Apă, H <sub>2</sub> O	-0,381

8.3.2. Concentrația de oxigen măsurată trebuie corectată prin următoarea formulă dacă se fac măsurători de mare precizie:

$$\text{Perturbare} = (\text{Procentaj echivalent de O}_2 \cdot \text{Concentrația măsurată})/100 \quad (7)$$

8.3.3. Pentru analizoarele ZRDO și ECS, perturbarea produsă de gaze, altele decât oxigenul, trebuie compensată conform instrucțiunilor furnizorului acestor analizoare.

### 9. Intervale de etalonare

Analizoarele trebuie etalonate conform secțiunii 5 cel puțin la fiecare 3 luni sau ori de câte ori se face o reparație sau modificare la instalație care ar putea influența etalonarea.

## APENDICE 5\*)

## MODELUL RAPORTULUI DE ÎNCERCARE

(Se face referire la 5.10 din Codul tehnic NO<sub>x</sub>)

Raport de încercare privind emisiile Nr. ....

Informații asupra motorului\*

Pagina 1/5

<b>Motor</b>	
Producător	
Tip motor	
Identificare grup sau familie	
Număr de fabricație	
Turația nominală	rpm
Puterea nominală	kW
Turația intermediară	rpm
Momentul motor maxim la turația intermediară	Nm
Regulatorul de injecție statică	deg CA BTDC
Regulatorul de injecție electronică	nu: da:
Regulatorul de injecție variabilă	nu: d:
Geometrie variabilă a turbosuflantei	nu: da:
Diametrul interior al cilindrului	mm
Cursa pistonului	mm
Raportul de compresie nominal	
Presiunea medie reală, la turația nominală	kPa
Presiunea maximă în cilindri, la puterea nominală	kPa
Numărul și configurația cilindrilor	Număr: V: În linie:
Auxiliare	
<b>Condiții specifice ale mediului:</b>	
Temperatura maximă a apei de mare	°C
Temperatura maximă a aerului de supraalimentare, dacă este cazul	°C
Specificația instalației de răcire cu răcitor intermediar.	nu: da:
Specificația instalației de răcire, pentru aerul de supraalimentare	
Instalația de răcire, punctele de referință temperatură joasă/înaltă	°C
Depresiunea maximă a admisie	kPa
Contrapresiunea maximă a gazelor arse de evacuare	kPa
Specificația combustibilului lichid	
Temperatura combustibilului lichid	°C
Specificația uleiului de ungere	
<b>Aplicare/Destinat pentru:</b>	
Client	
Utilizare/instalare finală, nava	
Utilizare/instalare finală, motor	Principal: Auxiliar:
<b>Rezultatele încercării privind emisiile:</b>	
Ciclu	
NO <sub>x</sub>	g/kWh
Identificarea încercării	
Data/ora	
Loc/stand de încercare	
Numărul încercării	
Inspector	
Data și locul raportului	
Semnătura	

\* Dacă este cazul.

\*) Apendicele 5 este reprodus în facsimil.

## Raport de încercare privind emisiile Nr. .... Informații asupra familiei de motoare \*

Pagina 2/5

Date privind familia/grupul de motoare (Specificații obișnuite)	
Ciclul de ardere	ciclu în 2 timpi/ciclu în 4 timpi
Agent de răcire	aer/apă
Configurația cilindrilor	Se cere să fie scris, doar dacă se utilizează dispozitive de epurare a gazelor arse de evacuare
Metoda de aspirație	cu aspirație naturală/sub presiune
Tipul de combustibil ce urmează să fie utilizat la bord	Combustibil distilat/ distilat sau greu/mixt
Camera de ardere	Cameră deschisă/cameră compartimentată
Disponerea orificiilor de supapă	chiulasă/peretele cilindrului
Dimensiunea și numărul orificiilor de supapă	
Tipul instalației de combustibil	

Diverse caracteristici:	
Recircularea gazelor arse de evacuare	nu/da
Injecție/emulsie de apă	nu/da
Injecție de aer	nu/da
Instalație de răcire a aerului de supraalimentare	nu/da
Echipament de post-tratarea gazelor arse de evacuare	nu/da
Tipul echipamentului de post-tratare a gazelor arse de evacuare	
Motor cu două feluri de combustibil	nu/da

Date privind familia/grupul de motoare (Alegerea motorului reprezentativ pentru încercarea pe stand)				
Identificarea familiei/grupului				
Metoda supraalimentării				
Instalație de răcire a aerului de supraalimentare				
Criteriile de alegere (se specifică)	Debitul maximal de alimentare cu combustibil/altă metodă (se specifică)			
Numărul de cilindri				
Puterea nominală maximă pe cilindru				
Turația nominală				
Reglajul injecției (domeniul)				
Motor reprezentativ la debit maximal de combustibil				
Motor reprezentativ ales				Motor reprezentativ
Utilizare				

\* Dacă este cazul.

Raport de încercare privind emisiile Nr...

Date tabelare privind încercarea\*

Pagina 3/5

<b>Teava gazelor arse de evacuare</b>	
Diametrul	mm
Lungimea	m
Izolația	nu: da:
Amplasarea sondei	
Observații	

<b>Echipament de măsurare</b>				Etalonare	
	Producător	Model	Domenii de măsurare	Concentrația gazului de etalonare	Abateri
<b>Analizor</b>					
Analizor de NO <sub>x</sub>			ppm		%
Analizor de CO			ppm		%
Analizor de CO <sub>2</sub>			%		%
Analizor de O <sub>2</sub>			%		%
Analizor de HC			ppm		%
Turația			rpm		%
Momentul motor			Nm		%
Puterea, dacă este cazul			kW		%
Debitul combustibilului					%
Debitul aerului					%
Debitul gazelor arse de evacuare					%
<b>Temperaturi</b>					
Agent de răcire			°C		°C
Lubrifianț			°C		°C
Gaze arse de evacuare			°C		°C
Aer de admisie			°C		°C
Aer răcit de răcitorul intermediar			°C		°C
Combustibil			°C		°C
<b>Presiuni</b>					
Gaze arse de evacuare			kPa		%
Colector de admisie			kPa		%
Atmosferică			kPa		%
<b>Presiunea vaporilor</b>					
Aer de admisie			kPa		%
<b>Umiditatea</b>					
Aer de admisie			%		%

**Caracteristici ale combustibilului**

<b>Tipul combustibilului</b>				
<b>Proprietățile combustibilului:</b>			<b>Analiza elementelor componente ale combustibilului</b>	
Densitate	ISO 3675	kg/l	Carbon	% masă
Vâscozitate	ISO 3104	mm <sup>2</sup> /s	Hidrogen	% masă
			Azot	% masă
			Oxigen	% masă
			Sulf	% masă
			LHV/Hu	MJ/kg

\*Dacă este cazul

Raport de încercare privind emisiile Nr. ....

Date privind mediul și emisiile gazoase\*

Pagina 4/5

Modul	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Puterea/Momentul motor	%									
Turația	%									
Ora la începerea modului										
<b>Date asupra mediului</b>										
Presiunea atmosferică	kPa									
Temperatura aerului de admisie	°C									
Umiditatea aerului de admisie	g/kg									
Factor atmosferic (fa)										
<b>Date privind emisiile gazoase:</b>										
Concentrație de NO <sub>x</sub> uscat/umed	ppm									
Concentrație de CO uscat/umed	ppm									
Concentrație de CO <sub>2</sub> uscat/umed	%									
Concentrație de O <sub>2</sub> uscat/umed	%									
Concentrație de HC uscat/umed	ppm									
Factor de corecție a umidității NO <sub>x</sub>										
Factor specific de combustibil (FFH)										
Factor de corecție stare uscat/umed										
Debit masic de NO <sub>x</sub>	kg/h									
Debit masic de CO	kg/h									
Debit masic de CO <sub>2</sub>	kg/h									
Debit masic de O <sub>2</sub>	kg/h									
Debit masic de HC	kg/h									
Debit masic de SO <sub>2</sub>	kg/h									
NO <sub>x</sub> specific	g/kWh									

\*Dacă este cazul.

## Raport de încercare privind emisiile Nr. ....

## Date privind încercarea motorului\*

Pagina 5/5

Modul	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Puterea/Momentul motor										
Turația										
Ora la începerea modului										
<b>Date privind motorul</b>										
Turația										
Puterea auxiliară										
Reglarea dinamometrului										
Puterea										
Presiunea medie reală										
Poziție cremalieră										
Consum spec. necorectat de combustibil										
Debit combustibil										
Debit aer										
Debit gaze arse de evacuare										
Temperatura gazelor arse de evacuare										
Contrapresiunea gazelor arse de evacuare										
Temperatura agentului de răcire a cilindrului la ieșire										
Temperatura agentului de răcire a cilindrului la intrare										
Presiunea agentului de răcire a cilindrului										
Temperatura aerului răcit de răcitorul intermediar										
Temperatura lubrifiantului										
Presiunea lubrifiantului										
Depresiunea la admisie										

\* Dacă este cazul.

## APENDICE 6

### CALCULAREA DEBITULUI MASIC AL GAZELOR ARSE DE EVACUARE (METODA CARBONULUI ECHIVALENT)

#### 1. Introducere

1.1. Acest apendice este destinat calculării debitului masic al gazelor arse de evacuare și/sau consumului de aer de ardere. Ambele metode date în continuare se bazează pe măsurarea concentrației gazelor arse de evacuare și pe cunoașterea consumului de combustibil. Simbolurile și descrierile de termeni și variabile utilizate în formulele pentru metoda de măsurare a carbonului echivalent sunt prezentate în tabelul 4 din capitolul *Abrevieri, indici și simboluri* al prezentului cod.

1.2. Acest apendice include două metode de calculare a debitului masic al gazelor arse de evacuare, astfel: metoda 1 (carbonul echivalent) este valabilă doar folosind combustibili fără conținut de oxigen și azot; și metoda 2 (metoda universală carbon/oxigen echivalent) este aplicabilă pentru combustibili ce conțin H, C, S, O, N în cantități cunoscute.

1.3. Metoda 2 prevede o derivație ușor de înțeles, dar universală pentru toate formulele care includ toate constantele. Această metodă este prevăzută deoarece există cazuri când constantele existente, care neglijează parametrii esențiali, pot conduce la rezultate cu erori inevitabile. Folosind formulele din metoda 2 se pot de asemenea calcula parametrii esențiali în condiții care se abat de la condițiile standard.

1.4. Exemplele de parametri pentru câțiva combustibili aleși sunt date în tabelul 1. Valorile pentru compoziția combustibilului sunt date doar în scop de referință și nu vor fi utilizate în locul valorilor de compoziție din combustibilul lichid utilizat în mod real.

**Tabelul 1. Parametri pentru câțiva combustibili aleși (exemple)**

Combustibil	C%	H%	S%	O%	EAF	FFH	FFW	FFD	EXH DENS
Diesel	86,2	13,6	0,17	0	1	1,835	0,749	-0,767	1,294
					1,35	1,865			1,293
					3,5	1,920			1,292
RME	77,2	12,0		10,8	1	1,600	0,734	-0,599	1,296
					1,35	1,630			1,295
					3,5	1,685			1,292
Metanol	37,5	12,6	0	50,0	1	1,495	1,046	-0,354	1,233
					1,35	1,565			1,246
					3,5	1,705			1,272
Etanol	52,1	13,1	0	34,7	1	1,650	0,965	-0,490	1,260
					1,35	1,704			1,265
					3,5	1,807			1,281
Gaz natural*)	60,6	19,3	0	1,9	1	2,509	1,078	-1,065	1,257
					1,35	2,572			1,265
					3,5	2,689			1,280
Propan	81,7	18,3	0	0	1	2,423	1,007	-1,025	1,268
					1,35	2,473			1,273
					3,5	2,564			1,284
Butan	82,7	17,3	0	0	1	2,298	0,952	-0,97	1,273
					1,35	2,343			1,277
					3,5	2,426			1,285

\* Compoziție volumetrică: CO<sub>2</sub> 1,10%; N<sub>2</sub> 12,10%; CH<sub>4</sub> 84,20%; C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> 3,42%; C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> 0,66%; C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> 0,22%; C<sub>5</sub>H<sub>12</sub> 0,05%; C<sub>6</sub>H<sub>14</sub> 0,05%.

1.5. Dacă nu se specifică altfel, toate rezultatele calculelor cerute de acest apendice vor fi menționate în raportul de încercare a motorului în conformitate cu secțiunea 5.10 din prezentul cod.

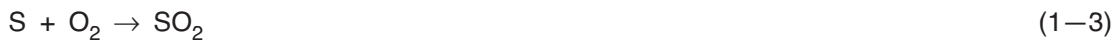
#### 2. Metoda 1, carbonul echivalent

2.1. Această metodă include șase etape care trebuie să fie folosite în calculul concentrațiilor din gazele arse de evacuare în funcție de caracteristicile combustibilului.

2.2. Formulele date ale metodei 1 sunt valabile doar în absența oxigenului din combustibil.

2.3. **Prima etapă:** Calcularea necesarului de aer stoichiometric

2.3.1. Procesul de ardere completă:



$$STOJAR = (BET/12,011 + ALF/(4 \cdot 1.00794) + GAM/32,060) \cdot 31,9988/23,15 \quad (1-4)$$

2.4. **A doua etapă:** Calcularea factorului de exces de aer bazat pe arderea completă și concentrația de  $CO_2$

$$EAFCD0 = ((BET \cdot 10 \cdot 22,262/(12,011 \cdot 1000))/CO_2D/100) + STOJAR \cdot 0,2315/1,42895 - BET \cdot 10 \cdot 22,262/(12,011 \cdot 1000) - GAM \cdot 10 \cdot 21,891/(32,060 \cdot 1000)/(STOJAR \cdot (0,7685/1,2505 + 0,2315/1,42895)) \quad (1-5)$$

2.5. **A treia etapă:** Calcularea raportului hidrogen/carbon

$$HTCRAT = ALF \cdot 12,011/(1,00794 \cdot BET) \quad (1-6)$$

2.6. **A patra etapă:** Calcularea concentrației de hidrocarburi în stare uscată pe baza procedurii ECE R49 referitoare la caracteristicile combustibilului și raportul aer/combustibil

2.6.1. Conversia concentrației de la starea uscată la starea umedă este dată de:

$$conc_{umed} = conc_{uscat} \cdot (1 - FFH (\text{consum combustibil/consum aer uscat})) \quad (1-7)$$

$$FFH \cdot \frac{\text{Consum combustibil}}{\text{Consum aer uscat}} = \frac{\text{Volumul de apă din procesul de ardere}}{\text{Volumul total al gazelor arse de evacuare umede}} \quad (1-8)$$

$$\begin{aligned} \text{Volum total gaze arse de evacuare umede} = & \text{Azot din aerul de ardere} + \\ & \text{excesul de oxigen} + \\ & \text{argonul din aerul de ardere} + \\ & CO_2 \text{ din aerul de ardere} + \\ & \text{apă din procesul de ardere} + \\ & CO_2 \text{ din procesul de ardere} + \\ & SO_2 \text{ din procesul de ardere} \quad (1-9) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} FFH \cdot \frac{GFUEL}{GAIRD} = & (10 \cdot ALF \cdot MVH_2O/(2 \cdot 1,0079 \cdot 1000)) \cdot GFUEL/((0,7551 \\ & /1,2505 \cdot (GAIRD/(GFUEL \cdot STOJAR)) \cdot STOJAR + 0,2315 \\ & /1,42895 \cdot ((GAIRD/(GFUEL \cdot STOJAR)) - 1) \cdot STOJAR + 0,0129 \\ & /1,7840 \cdot (GAIRD/(GFUEL \cdot STOJAR)) \cdot STOJAR + 0,0005 \\ & /1,9769 \cdot (GAIRD/(GFUEL \cdot STOJAR)) \cdot STOJAR + (ALF \cdot 10 \cdot MVH_2O \\ & /(2 \cdot 1,0079 \cdot 1000)) + (BET \cdot 10 \cdot MVCO_2/(12,011 \cdot 1000)) + (GAM \cdot 10 \cdot MVSO_2 \\ & /(32,060 \cdot 1000))) \cdot GFUEL) \quad (1-10) \end{aligned}$$

unde:

$$MVH_2O = 22,401 \text{ dm}^3/\text{mol}$$

$$MVCO = 22,262 \text{ dm}^3/\text{mol}$$

$$MVSO_2 = 21,891 \text{ dm}^3/\text{mol}$$

2.6.2. Din formulă rezultă:

$$\begin{aligned} FFH \cdot \frac{GFUEL}{GAIRD} = & (0,111127 \cdot ALF)/(0,55583 \cdot ALF - 0,000109 \cdot BET \\ & - 0,000157 \cdot GAM + 0,773329 \cdot (GAIRD/GFUEL)) \quad (1-11) \end{aligned}$$

și

$$FFH = (0,111127 \cdot ALF)/(0,773329 + (0,55583 \cdot ALF - 0,000109 \cdot BET - 0,000157 \cdot GAM) \cdot (GFUEL/GAIRD)) \quad (1-12)$$

2.6.3. Factorul de exces de aer este definit ca:

$$I_v = \text{consum de aer}/(\text{consum de combustibil} \cdot \text{necesarul de aer stoichiometric})$$

$$EAFCD0 = GAIRD/(GFUEL \cdot STOJAR) \quad (1-14)$$

$$GAIRD = EAFCD0 \cdot GFUEL \cdot STOJAR \quad (1-15)$$

$$\begin{aligned} CWET = & CDRY \cdot (1 - FFH \cdot GFUEL/GAIRD) \\ = & CDRY \cdot (1 - FFH \cdot GFUEL/(EAFCD0 \cdot GFUEL \cdot STOJAR)) \\ = & CDRY \cdot (1 - FFH/(EAFCD0 \cdot STOJAR)) \quad (1-16) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CDRY = & CWET \cdot (1 - FFH/(EAFCD0 \cdot STOJAR)) \\ = & CWET \cdot EAFCD0 \cdot STOJAR/(EAFCD0 \cdot STOJAR - FFH) \quad (1-17) \end{aligned}$$



$$HCD = HCW \cdot EAFCD0 \cdot STOJAR / (EAFCD0 \cdot STOJAR - FFH) \quad (1-18)$$

2.7. **A cincea etapă:** Calcularea factorului de exces de aer se bazează pe procedurile specificate în capitolul 40, Codul de reguli federale al Statelor Unite (40CFR86.345-79).

$$EXHCPN = (CO2D/100) + (COD/10^6) + (HCD/10^6) \quad (1-19)$$

$$l_v = EAFEXH = (1/EXHCPN - COD/(10^6 \cdot 2 \cdot EXHCPN) - HCD/(10^6 \cdot EXHCPN) + HTCRAT/4 \cdot (1 - HCD/(10^6 \cdot EXHCPN)) - 0,75 \cdot HTCRAT/(3,5/(COD/(10^6 \cdot EXHCPN)) + ((1 - 3,5)/(1 - HCD/(10^6 \cdot EXHCPN)))))/(4,77 \cdot (1 + HTCRAT/4)) \quad (1-20)$$

2.8. **A șasea etapă:** Calcularea masei gazelor arse de evacuare

$$\begin{aligned} \text{Debitul masic al gazelor arse de evacuare} = \\ \text{consum de combustibil} + \text{consum de aer de ardere} \\ \text{(cu factorul de exces de aer definit în etapa a patra)} \end{aligned} \quad (1-21)$$

$$\text{Consum de aer} = l_v \cdot \text{consum de combustibil} \cdot \text{necesarul de aer stoichiometric} \quad (1-22)$$

$$\begin{aligned} \text{Debitul masic al gazelor arse de evacuare} = \\ \text{consum de combustibil} \cdot (1 + l_v \cdot \text{necesarul de aer stoichiometric}) \end{aligned} \quad (1-23)$$

$$GEXHW = GFUEL \cdot (1 + EAFEXH \cdot STOJAR) \quad (1-24)$$

### 3. Metoda 2, metoda universală carbon/oxigen echivalent

#### 3.1. Introducere

Aici se face o descriere ușor de înțeles a metodei carbon/oxigen echivalent. Ea se poate folosi atunci când consumul de combustibil este măsurabil și dacă se cunosc compoziția combustibilului și concentrațiile componentelor din gazele arse de evacuare.

#### 3.2. Calcularea debitului masic al gazelor arse de evacuare pe baza carbonului echivalent

$$GEXHW = \frac{GFUEL \cdot BET \cdot EXHDENS \cdot 10^4}{AWC} \cdot \frac{1}{\left( \frac{CO2W \cdot 104}{MVCO2} \cdot \frac{COW}{MVCO} \cdot \frac{HCW}{MVHC} \cdot \frac{CW}{AWC} \right)} \quad (2-1)$$

3.2.1. Simplificarea pentru ardere completă:

$$GEXHW = \frac{GFUEL \cdot BET \cdot EXHDENS \cdot MVCO2}{AWC \cdot (CO2W - CO2AIR)} \quad (2-2)$$

#### 3.3. Calcularea debitului masic al gazelor arse de evacuare pe baza oxigenului echivalent

$$GEXHW = GFUEL \cdot \left( \frac{\frac{\text{Factor 1}}{1000 \cdot EXHDENS} + 10 \cdot \text{Factor 2} - 10 \cdot \text{EPS}}{10 \cdot \text{TAU} - \frac{\text{Factor 1}}{1000 \cdot EXHDENS}} + 1 \right) \quad (2-3)$$

unde:

$$\begin{aligned} \text{Factor 1} = 10^4 \cdot \frac{MWO2 \cdot O2W}{MVO2} - \frac{AWO}{MVCO} \cdot COW + \frac{AWO}{MVNO} \cdot NOW + \\ + \frac{2 \cdot AWO}{MVNO2} \cdot NO2W - \frac{3 \cdot AWO}{MVHC} \cdot HCW - \frac{2 \cdot AWO}{AWC} \cdot CW \end{aligned} \quad (2-4)$$

și

$$\text{Factor 2} = ALF \cdot \frac{AWO}{2 \cdot AWH} + BET \cdot \frac{2 \cdot AWO}{AWC} + GAM \cdot \frac{2 \cdot AWO}{AWS} \quad (2-5)$$

3.3.1. Simplificarea pentru ardere completă:

$$\text{Factor 1}_{\text{compl.}} = 10^4 \cdot \frac{MWO2}{MVO2} \cdot O2W \quad (2-6)$$

#### 3.4. Derivarea dozajului de oxigen pentru arderea incompletă

3.4.1. Aportul de oxigen în g/h este:

$$GAIRW \cdot \text{TAU} \cdot 10 + GFUEL \cdot \text{EPS} \cdot 10$$

3.4.2. Producția de oxigen în g/h este:

$$\begin{aligned} GO_2 + GCO_2 \cdot \frac{2 \cdot AWO}{MWCO_2} + GCO \cdot \frac{AWO}{MWCO} + GNO \cdot \frac{AWO}{MWNO} + \\ + GNO_2 \cdot \frac{2 \cdot AWO}{MWNO_2} + GSO_2 \cdot \frac{2 \cdot AWO}{MWSO_2} + GH_2O \cdot \frac{AWO}{MWH_2O} \end{aligned} \quad (2-8)$$

bazându-se pe următoarele definiții și formule, componentele individuale din gaz sunt calculate în g/h în funcție de gazele arse de evacuare umede (GC este funinginea în g/h).

$$GO_2 = \frac{MWO_2 \cdot 10}{MVO_2 \cdot EXHDENS} \cdot O_2W \cdot GEXHW \quad (2-9)$$

$$GCO = \frac{MWCO}{MVCO \cdot EXHDENS \cdot 1000} \cdot COW \cdot GEXHW \quad (2-10)$$

$$GNO = \frac{MWCO}{MVNO \cdot EXHDENS \cdot 1000} \cdot NOW \cdot GEXHW \quad (2-11)$$

$$GNO_2 = \frac{MWNO_2}{MVNO_2 \cdot EXHDENS \cdot 1000} \cdot NO_2W \cdot GEXHW \quad (2-12)$$

$$\begin{aligned} GCO_2 = \frac{MWCO_2}{AWC} \cdot GFUEL \cdot BET \cdot 10 - GCO \cdot \frac{MWCO_2}{MWCO} - GHC \cdot \\ \cdot \frac{MWCO_2}{MWHC} - GC \cdot \frac{MWCO_2}{AWC} \end{aligned} \quad (2-13)$$

$$GH_2O = \frac{MWH_2O}{2 \cdot AWH} \cdot GFUEL \cdot ALF \cdot 10 - GHC \cdot \frac{MWH_2O}{MWHC} \quad (2-14)$$

$$GSO_2 = \frac{MWSO_2}{AWS} \cdot GFUEL \cdot GAM \cdot 10 \quad (2-15)$$

$$GHC = \frac{MWHC}{MVHC \cdot EXHDENS \cdot 1000} \cdot HCW \cdot GEXHW \quad (2-16)$$

$$GC = \frac{1}{EXHDENS \cdot 1000} \cdot CW \cdot GEXHW \quad (2-17)$$

3.4.3. EXHDENS este calculat folosind formula (2-42) de la 3.6 din această secțiune.

$$\begin{aligned} GAIRW \cdot TAU \cdot 10 + GFUEL \cdot EPS \cdot 10 = \frac{GEXHW}{10^3 \cdot EXHDENS} \cdot \\ \cdot \left( \frac{MWO_2 \cdot O_2W \cdot 10^4}{MVO_2} - \frac{AWO \cdot COW}{MVCO} + \frac{AWO \cdot NOW}{MVNO} + \frac{2 \cdot AWO \cdot NO_2W}{MVNO_2} - \frac{3 \cdot AWO \cdot HCW}{MVHC} - \frac{2 \cdot AWO \cdot CW}{AWC} \right) + \\ + 10 \cdot GFUEL \cdot \left( \frac{ALF \cdot AWO}{2 \cdot AWH} + \frac{BET \cdot 2 \cdot AWO}{AWC} + \frac{GAM \cdot 2 \cdot AWO}{AWS} \right) \end{aligned} \quad (2-18)$$

3.4.4. Prima paranteză este definită ca Factor 1, cea de-a doua ca Factor 2 [vezi și formulele (2-4) și (2-5)].

unde:

$$GEXHW = GAIRW + GFUEL \quad (2-19)$$

3.4.5. Masa aerului consumat și masa gazelor arse de evacuare se pot calcula după următoarele formule:

$$G_{AIRW} = G_{FUEL} \cdot \left( \frac{\frac{\text{Factor 1}}{1000 \cdot EXHDENS} + 10 \cdot \text{Factor 2} - 10 \cdot \text{EPS}}{\text{TAU} \cdot 10 - \frac{\text{Factor 1}}{1000 \cdot EXHDENS}} \right) \quad (2-20)$$

și, respectiv:

$$G_{EXHW} = G_{FUEL} \cdot \left( \frac{\frac{\text{Factor 1}}{1000 \cdot EXHDENS} + 10 \cdot \text{Factor 2} - 10 \cdot \text{EPS}}{\text{TAU} \cdot 10 - \frac{\text{Factor 1}}{1000 \cdot EXHDENS}} + 1 \right) \quad (2-21)$$

### 3.5. Derivarea dozajului de carbon pentru arderea incompletă

3.5.1. Aportul de carbon în g/h:

$$G_{FUEL} \cdot \text{BET} \cdot 10 \quad (2-22)$$

3.5.2. Producția de carbon în g/h:

$$G_{CO_2} \cdot \frac{AWC}{MWCO_2} + G_{CO} \cdot \frac{AWC}{MWCO} + G_{HC} \cdot \frac{AWC}{MWHC} + G_C \quad (2-23)$$

3.5.3. Pe baza următoarelor definiții și formule, fiecare componentă din gaz este calculată în g/h în funcție de gazele arse de evacuare umede (GC este funinginea în g/h).

$$G_{CO_2} = \frac{MWCO_2 \cdot 10}{MVCO_2 \cdot EXHDENS} \cdot CO_2W \cdot G_{EXHW} \quad (2-24)$$

$$G_{CO} = \frac{MWCO}{MVCO \cdot EXHDENS \cdot 1000} \cdot COW \cdot G_{EXHW} \quad (2-25)$$

$$G_{HC} = \frac{MWHC}{MVHC \cdot EXHDENS \cdot 1000} \cdot HCW \cdot G_{EXHW} \quad (2-26)$$

$$G_C = \frac{1}{EXHDENS \cdot 1000} \cdot CW \cdot G_{EXHW} \quad (2-27)$$

3.5.4. Pentru dozare:

Aport de carbon = Producție de carbon

$$G_{FUEL} \cdot \text{BET} \cdot 10 = \frac{G_{EXHW} \cdot AWC}{EXHDENS \cdot 1000} \cdot \left( \frac{CO_2W}{MVCO_2} \cdot 10^4 + \frac{COW}{MVCO} + \frac{HCW}{MVHC} + \frac{CW}{AWC} \right) \quad (2-28)$$

3.5.5. Calcularea debitului masic al gazelor arse de evacuare pe baza dozajului de carbon:

$$G_{EXHW} = \frac{G_{FUEL} \cdot \text{BET} \cdot EXHDENS \cdot 10^4}{AWC} \cdot \frac{1}{\left( \frac{CO_2W \cdot 10^4}{MVCO_2} + \frac{COW}{MVCO} + \frac{HCW}{MVHC} + \frac{CW}{AWC} \right)} \quad (2-29)$$

3.6. Calcularea compoziției volumetrică a gazelor arse de evacuare și a densității gazelor arse de evacuare pentru arderea incompletă

$$V_{CO} = COW \cdot 10^{-6} \cdot V_{EXHW} \quad (2-30)$$

$$VNO = NOW \cdot 10^{-6} \cdot VEXHW \quad (2-31)$$

$$VNO_2 = NO_2W \cdot 10^{-6} \cdot VEXHW \quad (2-32)$$

$$VHC = HCW \cdot 10^{-6} \cdot VEXHW \quad (2-33)$$

$$VH_2O = \frac{\left( \frac{GAIRW \cdot NUE \cdot MVH_2O}{MWH_2O} + \frac{GFUEL \cdot ALF \cdot MVH_2O}{2 \cdot AWH} \right)}{100} - VHC \quad (2-34)$$

$$VCO_2 = \left( \frac{GAIRW \cdot CO_2AIR}{1,293} + GFUEL \cdot BET \cdot \frac{MVCO_2}{AWC} \right) \cdot \frac{1}{100} - VCO -$$

$$- VHC - \frac{CW \cdot GEXHW}{EXHDENS \cdot 10^6} \cdot \frac{MVCO_2}{AWC}$$

cu  $CO_2AIR = CO_2$  — concentrația din aerul de ardere (vol %).

$$TAU_2 = \frac{GFUEL}{GAIRW} \cdot \left( ALF \cdot \frac{AWO}{2 \cdot AWH} + BET \cdot \frac{2 \cdot AWO}{AWC} + GAM + \frac{2 \cdot AWO}{AWS} \right) \quad (2-36)$$

$$VO_2 = \frac{GAIRW \cdot (T - TAU_2)}{100} \cdot \frac{MVO_2}{MWO_2} + (3/2) \cdot VHC + (1/2) \cdot VCO - (1/2) \cdot$$

$$\cdot VNO - VNO_2 - \frac{CW \cdot GEXHW}{EXHDENS \cdot 10^6} \cdot \frac{MVO_2}{AWC} + \frac{EPS}{100} \cdot \frac{MVO_2}{MWO_2} \cdot GFUEL$$

$$VN_2 = \frac{GAIRW \cdot ETA \cdot \frac{MVN_2}{MWN_2} + GFUEL \cdot DEL \cdot \frac{MVN_2}{MWN_2}}{100} - (1/2) \cdot VNO - (1/2) \cdot VNO_2 \quad (2-38)$$

$$VSO_2 = \frac{GFUEL \cdot GAM \cdot \frac{MVS_2O_2}{AWS}}{100} \quad (2-39)$$

$$VEXHW = VH_2O + VCO_2 + VO_2 + VN_2 + VSO_2 + VCO + VNO + VNO_2 + VHC \quad (2-40)$$

$$VEXHD = VEXHW - VH_2O \quad (2-41)$$

$$EXHDENS = GEXHW/VEXHW \quad (2-42)$$

$$KEXH = VEXHD/VEXHW \quad (2-43)$$

### 3.7. Programul pentru calcularea debitului masic al gazelor arse de evacuare

3.7.1. Rezultatele ambelor calcule stoichiometrice efectuate pentru evaluarea carbonului și oxigenului dau compoziția totală a gazelor arse de evacuare și debitul masic al gazelor arse de evacuare, inclusiv conținutul de apă.

3.7.2. Formulele din program se bazează în principal pe gazele arse de evacuare umede.

3.7.3. Dacă se măsoară concentrațiile în stare uscată ( $O_2$  și  $CO_2$ ), se va folosi factorul de corecție de la stare uscată la stare umedă  $KWEXH (= K_{w,r})$ .

3.7.4. Programul calculează debitul masic al gazelor arse de evacuare cu  $KWEXH$  cunoscut, precum și  $KWEXH$  cu debitul cunoscut al gazelor arse de evacuare. Dacă nu se cunoaște niciuna dintre valori, programul ia o valoare preliminară pentru  $KWEXH (= K_{w,r})$  și se face calculul iterativ până când ambele valori concordă și nu mai variază.

3.7.5. Dacă formula de conservare a masei este utilizată fără program, atunci trebuie utilizat următorul factor de corecție de la starea uscată la starea umedă:

$$K_{w,r,3} = \left( \frac{100}{\frac{ALF \cdot MVH_2O \cdot AWC \cdot (CO_2D)}{BET \cdot MVCO_2 \cdot 2 \cdot AWH} + NUE \cdot 1,608 + 100} \right) \quad (2-44)$$

3.7.6. Aceeași formulă sub altă formă:

$$K_{w,r,3} = \left( \frac{100}{\frac{ALF \cdot 5,995 \cdot (CO_2D)}{BET} + NUE \cdot 1,608 + 100} \right) \quad (2-44a)$$

3.7.7. Pentru formula generală pentru corecția uscat/umed  $K_{w,r} = K_{w,r}$  sunt posibile diferite versiuni.

3.7.8. Formulele (2-44) și (2-44a), precum și formula (12) de la 5.12.2.3 din prezentul cod nu sunt absolut exacte, deoarece corecția pentru apa care rezultă din ardere și corecția pentru conținutul de apă din aerul de admisie nu se însumează.

3.7.9. Formula exactă este:

$$K_{w,r,4} = \frac{GFUEL + GAIRD - \frac{GFUEL \cdot ALF \cdot MWH_2O}{200 \cdot AWH} \cdot \frac{RhoEXH DAC}{Rho H_2O}}{GFUEL + GAIRD + \frac{Ha \cdot GAIRD}{1000} \cdot \frac{RhoEXH DAC}{Rho H_2O}} \quad (2-45)$$

unde:

RhoEXH DAC = densitatea gazelor arse de evacuare la arderea cu aer uscat ( $kg/Ndm^3$ )  
 Rho H<sub>2</sub>O = densitatea vaporilor de apă ( $kg/Ndm^3$ )  $MW H_2O/MV H_2O$

3.7.10. O comparație între formula (12) de la 5.12.2.3 din prezentul cod și formula (2-45) arată foarte mici diferențe ale factorului  $K_{w,r}$ , așa cum se vede în următoarele exemple:

Umiditate	Abateri de la factorul $K_{w,r}$ [comparativ cu (2-45)]
g/kg	%
10,0	0,2
25,0	0,5

3.7.11. Formula redată la (2-45) nu este foarte practică pentru că în multe cazuri RhoEXH DAC nu este cunoscută și pentru că utilizarea factorului specific de combustibil  $F_{FH}$  este exclusă. Prin urmare, trebuie să fie utilizate formulele mult mai practice (9), (10), (12) și (13) de la 5.12.2.1 până la 5.12.3.5 din prezentul cod; erorile rezultate, cu valori mai mici de 0,2% (în cele mai multe cazuri), pot fi neglijate.

**3.8. Calcularea factorilor specifici de combustibil FFD și FFW în cadrul calculului debitului gazelor arse de evacuare**

$$FFD = \frac{(VEXHD - VAIRD)}{GFUEL} \quad (2-46)$$

$$FFW = \frac{(VEXHW - VAIRW)}{GFUEL} \quad (2-47)$$

3.8.1. Cu ajutorul următoarelor formule:

$$VEXHW = VH_2O + VCO_2 + VO_2 + VN_2 + VSO_2 \quad (2-48)$$

$$VEXHD = VCO_2 + VO_2 + VN_2 + VSO_2 \quad (2-49)$$

și, conform formulelor (2–34), (2–35), (2–37), (2–38) și (2–39), factorii pot fi dați de formulele (2–50) și, respectiv, (2–52):

$$\begin{aligned} \text{FFW} = & (\text{ALF}/100) \cdot \left( \frac{\text{MVH20}}{2 \cdot \text{AWH}} - \frac{\text{MVO2}}{4 \cdot \text{AWH}} \right) + (\text{BET}/100) \cdot \left( \frac{\text{MVCO2}}{\text{AWC}} - \frac{\text{MVO2}}{\text{AWC}} \right) + \\ & + (\text{GAM}/100) \cdot \left( \frac{\text{MVSO2}}{\text{AWS}} - \frac{\text{MVO2}}{\text{AWS}} \right) + (\text{DEL}/100) \cdot \left( \frac{\text{MVN2}}{\text{MWN2}} \right) + (\text{EPS}/100) \cdot \left( \frac{\text{MVO2}}{\text{MWO2}} \right) \end{aligned} \quad (2-50)$$

3.8.2. Aceeași formulă cu numere:

$$\begin{aligned} \text{FFW} = & 0,05557 \cdot \text{ALF} - 0,00011 \cdot \text{BET} - 0,00017 \cdot \text{GAM} + \\ & + 0,0080055 \cdot \text{DEL} + 0,006998 \cdot \text{EPS} \end{aligned} \quad (2-51)$$

3.8.3. Formula pentru FFD este foarte asemănătoare; singura diferență este la coeficientul ALF pentru apă:

$$\begin{aligned} \text{FFD} = & -(\text{ALF}/100) \cdot \left( \frac{\text{MVO2}}{4 \cdot \text{AWH}} \right) + (\text{BET}/100) \cdot \left( \frac{\text{MVCO2}}{\text{AWC}} - \frac{\text{MVO2}}{\text{AWC}} \right) + \\ & + (\text{GAM}/100) \cdot \left( \frac{\text{MVSO2}}{\text{AWS}} - \frac{\text{MVO2}}{\text{AWS}} \right) + (\text{DEL}/100) \cdot \left( \frac{\text{MVN2}}{\text{MWN2}} \right) + (\text{EPS}/100) \cdot \left( \frac{\text{MVO2}}{\text{MWO2}} \right) \end{aligned} \quad (2-52)$$

3.8.4. Aceeași formulă cu numere:

$$\begin{aligned} \text{FFD} = & -0,05564 \cdot \text{ALF} - 0,00011 \cdot \text{BET} - 0,00017 \cdot \text{GAM} + \\ & + 0,0080055 \cdot \text{DEL} + 0,006998 \cdot \text{EPS} \end{aligned} \quad (2-53)$$

### 3.9. Derivarea factorului specific pentru combustibilul $F_{FH}$

3.9.1. Se folosește la calcularea concentrației pentru starea umedă pornind de la concentrația pentru starea uscată conform 5.12.2 din acest cod.

$$\text{conc(umed)} = K_{w,r} \cdot \text{conc(uscat)} \quad (2-54)$$

**Notă:** În următoarea derivare, simbolurile pentru variabilele indicate diferă de simbolurile date în abrevieri din cauza denumirilor variabilelor din programul menționat, de exemplu:

$$K_{w,r} = K_{WEXH} = KWEXH$$

3.9.2. Derivarea factorului FFH consideră aerul de admisie uscat, deoarece formula (8) ține cont separat de conținutul de apă din aerul de admisie.

$$KWEXH = \left( 1 - \text{FFH} \cdot \frac{\text{GFUEL}}{\text{GAIRD}} \right) \quad (2-55)$$

și unde:

$$\text{conc}_{(\text{umed})} \cdot \text{VEXHW} = \text{conc}_{(\text{uscat})} \cdot \text{VEXHD} \quad (2-56)$$

(Egalitatea între volume)

$$\begin{aligned} KWEXH &= \frac{\text{VEXHD}}{\text{VEXHW}} = \frac{\text{VEXHW} - \text{VH2O}}{\text{VEXHW}} = \\ &= 1 - \frac{\text{VH2O}}{\text{VEXHW}} = 1 - \frac{\frac{\text{GH2O}}{1000} \cdot \text{EXHDENS}}{\frac{\text{MWH2O}}{\text{MVH2O}} \cdot \text{GEXHW}} \end{aligned} \quad (2-57)$$

și unde:

$$\text{GH2O} = \frac{\text{MWH2O}}{2 \cdot \text{AWH}} \cdot \text{GFUEL} \cdot \text{ALF} \cdot 10 \quad (2-58)$$

și:

$$\text{GEXHW} = \text{GAIRW} + \text{GFUEL} \quad (2-59)$$

$$\begin{aligned}
 KEXHW &= 1 - \frac{GFUEL \cdot ALF \cdot EXHDENS \cdot MVH2O}{200 \cdot AWH \cdot (GAIRW + GFUEL)} = \\
 &= 1 - \frac{GFUEL \cdot ALF \cdot EXHDENS \cdot MVH2O}{GAIRW \cdot 200 \cdot AWH \cdot \left(1 + \frac{GFUEL}{GAIRW}\right)} \quad (2-60)
 \end{aligned}$$

$$F_{FH} = FFH = \frac{ALF \cdot EXHDENS \cdot MVH2O}{200 \cdot AWH \cdot \left(1 + \frac{GFUEL}{GAIRW}\right)} \quad (2-61)$$

3.9.3. Această formulă universală, aplicabilă tuturor combustibililor (cu densitatea gazelor arse de evacuare cunoscută), poate fi simplificată pentru combustibilii diesel astfel:

$$F_{FH} = ALF \cdot 0,1448 \cdot \frac{1}{1 + \frac{GFUEL}{GAIRW}} \quad (2-62)$$

## APENDICE 7

### LISTA DE VERIFICARE PENTRU METODA DE VERIFICARE A PARAMETRILOR MOTORULUI

(Se referă la 6.2.3.5 din Codul tehnic NO<sub>x</sub>)

1. Pentru unii dintre parametrii prezentați mai jos, există mai multe posibilități de verificare. În astfel de cazuri, oricare dintre metodele menționate mai jos sau o combinație a acestora poate fi suficientă pentru a arăta conformitatea. Cu aprobarea Administrației, operatorul navei, cu sprijinul producătorului motorului, poate alege metoda de utilizat.

1. parametrul „reglajul injecției“

1. poziția camei de combustibil (came individuale sau arborele cu came, dacă aceste came nu sunt reglabile)
  - opțional (depinde de construcție): poziția legăturii între camă și acționarea pompei
  - opțional pentru pompe cu manșon gradat: indexul VIT și poziția camei sau poziția capului cilindrului; sau
  - alt tip de manșon gradat
2. începerea alimentării cu combustibil pentru anumite poziții ale cremalierii (măsurarea presiunii dinamice)
3. deschiderea supapei de injecție pentru anumite puncte de încărcare, de exemplu, utilizarea unui senzor Hall sau a unui înregistrator de accelerație
4. valori de operare dependente de sarcină pentru presiunea aerului de supraalimentare, presiunea maximă de ardere, temperatura aerului de supraalimentare, temperatura gazelor arse de evacuare în comparație cu graficele ce arată corelarea cu NO<sub>x</sub>. Suplimentar, trebuie să se asigure că raportul de compresie corespunde valorii inițiale de certificare (vezi 1.7)

**Notă:** Pentru evaluarea reglajului efectiv, este necesar să se cunoască limitele admisibile ale emisiilor, să fie văzute graficele ce arată influența reglajului privind NO<sub>x</sub>, funcție de rezultatele măsurătorilor de NO<sub>x</sub> de la încercarea pe stand.

2. parametrul „injector“

1. specificație și număr de identificare a componentei

3. parametrul „pompă de injecție“

1. număr de identificare a componentei (care specifică construcția plonjorului și capului cilindrului)

4. parametrul „camă de combustibil“

1. număr de identificare a componentei (care specifică forma)
2. începerea și terminarea alimentării cu combustibil pentru o anumită poziție a cremalierii (măsurarea presiunii dinamice)

5. parametrul „presiune de injecție“

1. numai pentru instalațiile normale cu țevi: presiune dependentă de încărcarea instalației, graficul care arată corelarea cu NO<sub>x</sub>

6. parametrul „camera de ardere“

1. numerele de identificare a componentelor pentru chiulasă și capul de piston

7. parametrul „raportul de compresie“

1. verificarea toleranței efective
2. verificarea jocului la biele și bielete

8. parametrul „tip și construcția turbosuflantei“

1. model și specificație (numerele de identificare)
2. presiunea aerului de supraalimentare în funcție de sarcină, graficul care arată corelarea cu NO<sub>x</sub>

9. parametrul „răcitorul de aer de supraalimentare, preîncălzitorul de aer de supraalimentare“

1. model și specificație
2. temperatura aerului de supraalimentare în funcție de sarcină, corectată la condițiile de referință, graficul care arată corelarea cu NO<sub>x</sub>

10. parametrul „reglajul supapelor“ (doar pentru motoare în 4 timpi cu închiderea supapei de admisie înaintea BDC)

1. poziția camei
2. verificarea reglajului

11. parametrul „injecție de apă“ (pentru evaluare: graficul care arată influența asupra NO<sub>x</sub>)

1. consumul de apă în funcție de sarcină (control)

12. parametrul „combustibil emulsionat“ (pentru evaluare: graficul care arată influența asupra NO<sub>x</sub>)

1. poziția cremalierii în funcție de sarcină (control)
2. consumul de apă în funcție de sarcină (control)

13. parametrul „recircularea gazelor arse de evacuare“ (pentru evaluare: graficul care arată influența asupra NO<sub>x</sub>)

1. debitul masic al gazelor arse de evacuare recirculate în funcție de sarcină (control)
2. concentrația de CO<sub>2</sub> din amestecul de aer curat și gaze arse de evacuare recirculate, și anume, din aerul de baleiaj (control)
3. concentrație de O<sub>2</sub> din aerul de baleiaj (control)



## 14. parametrul „reducere catalitică selectivă“ (SCR)

1. debitul masic al agentului de reducere în funcție de sarcină (control) și verificările periodice locale privind concentrațiile de NO<sub>x</sub> după SCR (pentru evaluare, graficul care arată influența asupra NO<sub>x</sub>)
2. Pentru motoarele cu reducere catalitică selectivă (SCR) fără sistem de reglaj cu cale inversă (feed-back), măsurătoarea opțională de NO<sub>x</sub> (verificări periodice locale sau control) este utilă pentru a arăta că eficiența SCR mai corespunde încă condițiilor care existau înainte de momentul certificării, indiferent dacă condițiile ambiante sau calitatea combustibilului duc la emisii brute diferite.

ANEXA Nr. 2

**REZOLUȚIA MEPC.132(53),  
adoptată la 22 iulie 2005**

**AMENDAMENTE LA ANEXA PROTOCOLULUI DIN 1997  
PRIVIND AMENDAREA CONVENȚIEI INTERNAȚIONALE DIN 1973  
PENTRU PREVENIREA POLUĂRII DE CĂTRE NAVE, AȘA CUM A FOST MODIFICATĂ  
PRIN PROTOCOLUL DIN 1978 REFERITOR LA ACEASTA**

**(Amendamente la Anexa VI la MARPOL și la Codul tehnic NO<sub>x</sub>)**

Comitetul pentru Protecția Mediului Marin,

amintind articolul 38(a) al Convenției privind crearea Organizației Maritime Internaționale, referitor la funcțiile Comitetului pentru Protecția Mediului Marin (*Comitetul*), conferite acestuia prin convențiile internaționale pentru prevenirea și controlul poluării marine,

luând notă de articolul 16 al Convenției internaționale din 1973 pentru prevenirea poluării de către nave (denumită în continuare *Convenția din 1973*), articolul VI al Protocolului din 1978 referitor la Convenția internațională din 1973 pentru prevenirea poluării de către nave (denumit în continuare *Protocolul din 1978*) și articolul 4 al Protocolului din 1997 (denumit în continuare *Protocolul din 1997*) cu privire la amendarea Convenției internaționale din 1973 pentru prevenirea poluării de către nave, așa cum a fost modificată prin Protocolul din 1978 referitor la aceasta, care specifică împreună procedura de amendare a Protocolului din 1997 și conferă organismului competent al Organizației funcția de examinare și adoptare a amendamentelor la Convenția din 1973, așa cum a fost modificată prin protocoalele din 1978 și 1997,

luând notă de asemenea de faptul că, prin Protocolul din 1997, Anexa VI, intitulată „Reguli privind prevenirea poluării atmosferei de către nave“ se adaugă la Convenția din 1973 (denumită în continuare *Anexa VI*),

luând notă în plus că regula 2(5) din Anexa VI specifică procedura de amendare a Codului tehnic NO<sub>x</sub>,

analizând amendamentele propuse la Anexa VI și Codul tehnic NO<sub>x</sub>,

1. adoptă, în conformitate cu articolul 16(2)(d) al Convenției din 1973, amendamentele la Anexa VI și Codul tehnic NO<sub>x</sub>, al căror text este prezentat în anexa la prezenta rezoluție;

2. stabilește, în conformitate cu articolul 16(2)(f)(iii) al Convenției din 1973, că amendamentele se consideră ca fiind acceptate la 22 mai 2006, cu excepția cazului în care înainte de această dată cel puțin o treime din părți sau părțile ale căror flote comerciale reprezintă în total nu mai puțin de 50% din tonajul brut al flotei comerciale mondiale vor fi notificat Organizației obiecțiunile lor la aceste amendamente;

3. invită părțile să noteze că, în conformitate cu articolul 16(2)(g)(ii) al Convenției din 1973, amendamentele menționate vor intra în vigoare la 22 noiembrie 2006, după acceptarea lor în conformitate cu paragraful 2 de mai sus;

4. solicită secretarului general, în conformitate cu articolul 16(2)(e) al Convenției din 1973, să transmită tuturor părților la Convenția din 1973, așa cum a fost modificată prin protocoalele din 1978 și 1997, copii certificate ale prezentei rezoluții și textul amendamentelor conținut în anexă;

5. solicită în plus secretarului general să transmită tuturor membrilor Organizației care nu sunt părți la Convenția din 1973 copii certificate ale prezentei rezoluții și ale anexei sale; și

6. invită părțile să aibă în vedere aplicarea, cât mai curând posibil, a amendamentelor mai sus menționate la Anexa VI la MARPOL în legătură cu Sistemul armonizat de inspectare și certificare (HSSC) la navele autorizate să arboreze pavilionul lor, înaintea datei la care este prevăzută intrarea în vigoare a amendamentelor, și invită alte părți să accepte certificatele emise conform HSSC pentru Anexa VI la MARPOL.

## AMENDAMENTE LA ANEXA VI LA MARPOL ȘI LA CODUL TEHNIC NO<sub>x</sub>

### A. Amendamente la Anexa VI la MARPOL

#### Regula 2

1. Următorul nou paragraf 14 se adaugă după paragraful 13 existent:

„(14) *Data de aniversare* înseamnă ziua și luna din fiecare an care vor corespunde datei de expirare a Certificatului internațional de prevenire a poluării atmosferei.“

#### Regula 5

2. Titlul existent se înlocuiește după cum urmează:

„Inspecții“

3. Regula 5 existentă se înlocuiește cu următoarea:

„(1) Toate navele cu un tonaj brut mai mare sau egal cu 400 și toate instalațiile de foraj și alte platforme fixe sau plutitoare trebuie să fie supuse inspecțiilor menționate mai jos:

(a) unei *inspecții inițiale* înainte punerii navei în funcțiune sau înainte ca certificatul cerut de regula 6 a prezentei anexe să-i fie emis pentru prima dată. Această inspecție se va efectua astfel încât să se asigure că echipamentul, sistemele, instalațiile, amenajările și materialele îndeplinesc în totalitate prevederile aplicabile ale prezentei anexe;

(b) unei *inspecții de reînnoire* la intervalele specificate de către Administrație, dar nedepășind cinci ani, cu excepția cazului în care se aplică regula 9(2), 9(5), 9(6) sau 9(7) a prezentei anexe. Inspecțiile de reînnoire trebuie să fie astfel încât să se asigure că echipamentul, sistemele, instalațiile, amenajările și materialele îndeplinesc în totalitate prevederile aplicabile ale prezentei anexe;

(c) unei *inspecții intermediare* în decurs de trei luni înainte sau după a doua dată de aniversare ori în decurs de trei luni înainte sau după a treia dată de aniversare corespunzătoare datei din certificat, care va lua locul uneia dintre inspecțiile anuale specificate în paragraful (1)(d) din prezenta regulă. Inspecția intermediară trebuie să fie efectuată astfel încât să se asigure că echipamentul și amenajările îndeplinesc în totalitate prevederile prezentei anexe și sunt în stare bună de funcționare. Aceste inspecții intermediare trebuie să fie confirmate în certificatul emis în baza regulii 6 sau 7 a prezentei anexe;

(d) unei *inspecții anuale* în decurs de trei luni înainte sau după fiecare dată de aniversare corespunzătoare datei din certificat, care include o inspecție generală a echipamentelor, sistemelor, instalațiilor, amenajărilor și materialelor menționate la paragraful (1)(a) din prezenta regulă, în scopul verificării că acestea au fost întreținute în conformitate cu paragraful (4) din prezenta regulă și că ele se mențin într-o stare corespunzătoare pentru serviciul căruia nava îi este destinată. Aceste inspecții anuale trebuie să fie confirmate în certificatul emis conform regulii 6 sau 7 a prezentei anexe; și

(e) unei *inspecții suplimentare*, generală sau parțială, în funcție de circumstanțe, efectuată după o reparație care rezultă din investigațiile prevăzute la paragraful (4) din prezenta regulă sau ori de câte ori se efectuează orice fel de reparații sau reînnoiri importante. Inspecția se va efectua astfel încât să se asigure că reparațiile necesare sau reînnoirile au fost efectiv efectuate, că materialele și execuția acestor reparații sau reînnoiri sunt corespunzătoare din toate punctele de vedere și că nava corespunde sub toate aspectele cerințelor prezentei anexe.

(2) În ceea ce privește navele cu un tonaj brut mai mic de 400, Administrația poate stabili măsurile corespunzătoare pentru a se asigura că prevederile aplicabile ale prezentei anexe sunt respectate.

(3) (a) Inspecțiile la nave, în legătură cu aplicarea prevederilor prezentei anexe, trebuie să fie efectuate de către funcționarii Administrației. Cu toate acestea, Administrația poate încredința efectuarea inspecțiilor fie inspectorilor numiți în acest scop, fie organizațiilor recunoscute de către ea. Aceste organizații trebuie să corespundă liniilor directe adoptate de către Organizație<sup>1)</sup>.

(b) Inspecția la motoare și echipamente, efectuată în vederea asigurării conformității cu prevederile regulii 13 a prezentei anexe, trebuie să se facă în conformitate cu *Codul tehnic NO<sub>x</sub>*.

<sup>1)</sup> Se face referire la *Liniile directe privind autorizarea organizațiilor ce acționează în numele Administrației*, adoptate de către Organizație prin Rezoluția A.739(18), și la *Specificațiile privind funcțiile de inspecție și certificare a organizațiilor recunoscute ce acționează în numele Administrației*, adoptate de către Organizație prin Rezoluția A.789(19).

(c) Dacă un inspector numit sau o organizație recunoscută stabilește că starea echipamentelor nu corespunde în mod substanțial cu caracteristicile din certificat, inspectorul sau organizația trebuie să se asigure că a fost luată măsura corectivă și trebuie să informeze Administrația în timp util. Dacă aceste măsuri corective nu sunt luate, certificatul va trebui să fie retras de către Administrație. Dacă nava se află într-un port al altei părți, autoritățile respective ale statului portului trebuie să fie, de asemenea, informate imediat. Atunci când un funcționar al Administrației, un inspector numit sau o organizație recunoscută a informat autoritățile respective ale statului portului, guvernul statului portului respectiv trebuie să acorde funcționarului, inspectorului sau organizației respective orice asistență necesară pentru îndeplinirea obligațiilor sale, în virtutea prezentei reguli.

(d) În fiecare caz, Administrația interesată trebuie să garanteze pe deplin efectuarea completă și eficientă a inspecției și trebuie să se angajeze în luarea măsurilor necesare pentru îndeplinirea acestei obligații.

(4) (a) Echipamentul trebuie să fie menținut într-o stare corespunzătoare prevederilor prezentei anexe și nu trebuie să fie făcută nicio modificare la echipamentul, sistemele, instalațiile, amenajările sau materialele care au făcut obiectul inspecției, fără aprobarea expresă a Administrației. Se permite înlocuirea directă a acestui echipament și a instalațiilor sale cu un echipament și instalații care sunt conforme cu prevederile prezentei anexe.

(b) Ori de câte ori survine un accident la o navă sau se constată un defect care afectează în mod substanțial eficacitatea sau integritatea echipamentului ei prevăzut în prezenta anexă, comandantul sau proprietarul navei trebuie să raporteze, cât mai curând posibil, Administrației, unui inspector numit sau unei organizații recunoscute care are sarcina de a emite certificatul respectiv.“

#### **Regula 6**

4. Titlul existent se înlocuiește cu următorul:

„Emiterea sau confirmarea certificatului“

5. Regula 6 existentă se înlocuiește cu următoarea:

„(1) Un certificat internațional de prevenire a poluării atmosferei trebuie să fie emis după o inspecție inițială sau de reînnoire efectuată conform prevederilor regulii 5 din prezenta anexă:

(a) oricărei nave cu tonajul brut mai mare sau egal cu 400, angajată în voiaje spre porturi sau terminale din larg aflate sub jurisdicția altor părți; și

(b) instalațiilor de foraj și platformelor angajate în voiaje în apele aflate sub suveranitatea sau jurisdicția altor părți la Protocolul din 1997.

(2) Navelor construite înainte de data intrării în vigoare a Protocolului din 1997 trebuie să li se emită un certificat internațional de prevenire a poluării atmosferei în conformitate cu paragraful (1) al prezentei reguli, nu mai târziu de prima andocare planificată după intrarea în vigoare a Protocolului din 1997, dar în niciun caz mai târziu de 3 ani după intrarea în vigoare a Protocolului din 1997.

(3) Un astfel de certificat trebuie emis fie de Administrație, fie de orice persoană sau organizație autorizată în acest scop de către ea. În toate cazurile, Administrația își asumă întreaga responsabilitate pentru certificat.“

#### **Regula 7**

6. Titlul existent se înlocuiește cu următorul:

„Emiterea sau confirmarea unui certificat de către alt guvern“

7. Regula 7 existentă se înlocuiește cu următoarea:

„(1) Guvernul unei părți la Protocolul din 1997 poate, la cererea Administrației, să determine inspectarea unei nave și, dacă apreciază că prevederile acestei anexe sunt respectate, să emită navei sau să autorizeze emiterea unui certificat internațional de prevenire a poluării atmosferei și, după caz, să confirme sau să autorizeze confirmarea acestui certificat al navei conform prezentei anexe.

(2) O copie a certificatului și o copie a raportului de inspecție trebuie transmise cât mai curând posibil Administrației solicitante.

(3) Un certificat emis în acest mod trebuie să conțină o mențiune în sensul că a fost emis la cererea Administrației și el are aceeași valoare și este recunoscut în aceleași condiții ca un certificat emis conform regulii 6 a prezentei anexe.

(4) Niciun certificat internațional de prevenire a poluării atmosferei nu trebuie să fie emis unei nave care este autorizată să arboreze pavilionul unui stat care nu este parte la Protocolul din 1997.“

#### **Regula 8**

8. Regula 8 existentă se înlocuiește cu următoarea:

„Certificatul internațional de prevenire a poluării atmosferei trebuie să fie redactat în forma corespunzătoare modelului prezentat în apendicele I al prezentei anexe și să fie scris cel puțin în limbile engleză, franceză sau spaniolă. Dacă se utilizează și limba oficială a țării care îl emite, aceasta va prevala în cazul unui litigiu sau al unui dezacord.“

**Regula 9**

9. Regula 9 existentă se înlocuiește cu următoarea:

„(1) Un certificat internațional de prevenire a poluării atmosferei trebuie să fie emis pentru o perioadă specificată de către Administrație, care nu va depăși cinci ani.

(2) (a) În pofida cerințelor paragrafului (1) din prezenta regulă, dacă inspecția de reînnoire se efectuează în decurs de trei luni înainte de data de expirare a certificatului existent, noul certificat va fi valabil începând cu data efectuării inspecției de reînnoire până la o dată care nu depășește cinci ani de la data expirării certificatului existent.

(b) Dacă inspecția de reînnoire este finalizată după data de expirare a certificatului existent, noul certificat va fi valabil de la data efectuării inspecției de reînnoire până la o dată care nu depășește cinci ani de la data expirării certificatului existent.

(c) Dacă inspecția de reînnoire este finalizată la mai mult de trei luni înainte de data de expirare a certificatului existent, noul certificat va fi valabil de la data efectuării inspecției de reînnoire până la o dată care nu depășește cinci ani de la data efectuării inspecției de reînnoire.

(3) Dacă un certificat este emis pe o perioadă mai mică de cinci ani, Administrația poate extinde valabilitatea certificatului după data de expirare, cu perioada maximă specificată în paragraful (1) din prezenta regulă, cu condiția ca inspecțiile, menționate în regulile 5(1)(c) și 5(1)(d) din prezenta anexă, aplicabile atunci când un certificat se emite pe o perioadă de cinci ani, să se efectueze după caz.

(4) Dacă s-a efectuat o inspecție de reînnoire și un certificat nou nu s-a putut emite sau lăsa la bordul navei înaintea datei de expirare a certificatului existent, persoana sau organizația autorizată de către Administrație poate confirma certificatul existent și acest certificat trebuie să fie acceptat ca valabil pe o perioadă ulterioară care nu va depăși cinci luni de la data expirării.

(5) Dacă o navă, în momentul în care un certificat expiră, nu se află într-un port în care să fie inspectată, Administrația poate prelungi perioada de valabilitate a certificatului, dar această prelungire trebuie să fie acordată numai în scopul permiterii navei să-și continue voiajul spre portul în care va fi inspectată și numai în cazurile în care această măsură pare oportună și rezonabilă. Niciun certificat nu va fi prelungit pe o perioadă mai mare de trei luni, iar o navă căreia i se acordă o prelungire nu trebuie ca, în baza acestei prelungiri, să fie îndreptățită în momentul în care sosește în portul în care va fi inspectată să părăsească acel port fără a avea un nou certificat. Dacă inspecția de reînnoire se efectuează, noul certificat trebuie să fie valabil până la o dată care nu depășește cinci ani de la data expirării certificatului existent înainte ca prelungirea să fi fost acordată.

(6) Un certificat emis unei nave angajate în voiaje scurte, care nu a fost prelungit conform prevederilor mai sus menționate din prezenta regulă, poate fi prelungit de către Administrație pe o perioadă de grație de până la o lună de la data expirării indicată în certificat. Dacă inspecția de reînnoire este efectuată, noul certificat trebuie să fie valabil până la o dată care nu depășește cinci ani de la data expirării certificatului existent înainte ca prelungirea să fi fost acordată.

(7) În cazuri speciale, stabilite de către Administrație, valabilitatea certificatului nou poate să nu înceapă la data expirării certificatului existent, așa cum se prevede la paragrafele 2(b), 5 sau 6 din prezenta regulă. În aceste cazuri speciale, noul certificat trebuie să fie valabil până la o dată care nu depășește cinci ani de la data efectuării inspecției de reînnoire.

(8) Dacă o inspecție anuală sau intermediară se efectuează înaintea perioadei specificate în regula 5 din prezenta anexă, atunci:

(a) data de aniversare indicată în certificat trebuie să fie modificată odată cu confirmarea la o dată care nu trebuie să depășească trei luni față de data la care s-a efectuat inspecția;

(b) următoarea inspecție anuală sau intermediară prevăzută conform regulii 5 din prezenta anexă trebuie să fie efectuată la intervalele prevăzute de această regulă utilizând noua dată de aniversare;

(c) data de expirare poate rămâne neschimbată cu condiția ca una sau mai multe inspecții anuale sau intermediare, după caz, să fie efectuate astfel încât intervalele maxime dintre inspecții prevăzute de regula 5 din prezenta anexă să nu fie depășite.

(9) Un certificat emis conform regulii 6 sau 7 din prezenta anexă va înceta să fie valabil în oricare dintre următoarele cazuri:

(a) dacă inspecțiile relevante nu sunt efectuate în perioadele prevăzute conform regulii 5(1) din prezenta anexă;

(b) dacă certificatul nu este confirmat așa cum se prevede în regula 5(1)(c) sau 5(1)(d) din prezenta anexă;

(c) la transferul navei sub pavilionul altui stat. Un certificat nou se va emite numai atunci când guvernul emitent al noului certificat este complet edificat asupra faptului că nava corespunde cerințelor din regula 5(4) din prezenta anexă. În cazul unui transfer efectuat între părți, dacă solicitarea s-a făcut în decurs de trei luni după ce a avut loc transferul, guvernul părții al cărui pavilion nava a fost autorizată anterior să-l arboreze trebuie, cât de curând posibil, să transmită Administrației copii ale certificatului existent la navă înaintea efectuării transferului și, dacă este posibil, copii ale rapoartelor de inspecție relevante.“

**Regula 14**

10. Următoarele cuvinte se adaugă la regula 14(3)(a) înaintea cuvântului „și“:  
 „,zona Mării Nordului, așa cum a fost definită în regula 5(1)(f) din Anexa V;“.

**Apendice I — Model de Certificat IAPP**

11. Apendicele I existent „Model de Certificat IAPP“ se înlocuiește cu următorul:

**„CERTIFICAT INTERNAȚIONAL DE PREVENIRE A POLUĂRII ATMOSFEREI**

Emis în conformitate cu prevederile Protocolului din 1997 privind amendarea *Convenției internaționale din 1973 pentru prevenirea poluării de către nave*, așa cum a fost modificată prin *Protocolul din 1978 referitor la aceasta* și așa cum a fost modificată prin Rezoluția MEPC.132(53) (denumită în continuare *Convenție*), sub autoritatea Guvernului:

.....  
 (denumirea oficială completă a țării)

de către .....  
 (titlul oficial complet al persoanei competente sau organizației autorizate în conformitate cu prevederile Convenției)

**Caracteristicile navei<sup>1)</sup>:**

Numele navei .....

Numărul sau literele distinctive .....

Portul de înmatriculare.....

Tonajul brut .....

Numărul IMO<sup>2)</sup> .....

Tipul de navă:   navă-cisternă  
                   navă de alt tip decât nava-cisternă

SE CERTIFICĂ PRIN PREZENTUL:

1. că nava a fost inspectată conform regulii 5 din Anexa VI la Convenție; și
2. că în urma acestei inspecții s-a constatat că echipamentul, sistemele, instalațiile, amenajările și materialele îndeplinesc în totalitate prevederile aplicabile din Anexa VI la Convenție.

Data finalizării inspecției în baza căreia a fost emis acest certificat: .....zz/ll/an

Prezentul certificat este valabil până la .....<sup>3)</sup>, sub rezerva inspecțiilor prevăzute la regula 5 din Anexa VI la Convenție.

Emis la .....  
 (locul emiterii certificatului)

.....  
 (data emiterii)

.....  
 (semnătura persoanei oficiale legal autorizată să emită certificatul)

(sigiliul sau ștampila, după caz, a autorității)

<sup>1)</sup> Ca variantă, caracteristicile navei se pot trece orizontal, în căsuțe.

<sup>2)</sup> În conformitate cu Schema cu numerele IMO de identificare a navelor, adoptată de către Organizație prin Rezoluția A.600(15).

<sup>3)</sup> Se indică data de expirare stabilită de către Administrație în conformitate cu regula 9(1) din Anexa VI la Convenție. Ziua și luna acestei date corespund datei de aniversare, așa cum s-a definit în regula 2(14) din Anexa VI la Convenție, în afară de cazul în care această dată a fost modificată în conformitate cu regula 9(8) din Anexa VI la Convenție.

**CONFIRMAREA INSPECȚIILOR ANUALE ȘI INTERMEDIARE**

SE CERTIFICĂ PRIN PREZENTUL că, în urma inspecției prevăzute de regula 5 din Anexa VI la Convenție, s-a constatat că nava îndeplinește prevederile relevante ale Convenției:

Inspecția anuală: Semnat: .....  
*(semnătura persoanei oficiale legal autorizată)*  
 Locul: .....  
 Data: .....  
*(sigiliul sau ștampila, după caz, a autorității)*

Inspecția anuală/intermediară\*): Semnat: .....  
*(semnătura persoanei oficiale legal autorizată)*  
 Locul: .....  
 Data: .....  
*(sigiliul sau ștampila, după caz, a autorității)*

Inspecția anuală/intermediară\*): Semnat: .....  
*(semnătura persoanei oficiale legal autorizată)*  
 Locul: .....  
 Data: .....  
*(sigiliul sau ștampila, după caz, a autorității)*

Inspecția anuală: Semnat: .....  
*(semnătura persoanei oficiale legal autorizată)*  
 Locul: .....  
 Data: .....  
*(sigiliul sau ștampila, după caz, a autorității)*

---

\*) Se elimină, după caz.

**INSPECȚIA ANUALĂ/INTERMEDIARĂ ÎN CONFORMITATE CU REGULA 9(8)(C)**

SE CERTIFICĂ PRIN PREZENTUL că, în urma inspecției anuale/intermediare\*) efectuate în conformitate cu regula 9(8)(c) din Anexa VI la Convenție, s-a constatat că nava îndeplinește prevederile relevante ale Convenției:

Semnat: .....  
*(semnătura persoanei oficiale legal autorizată)*  
 Locul: .....  
 Data: .....  
*(sigiliul sau ștampila, după caz, a autorității)*

---

\*) Se elimină după caz.

**CONFIRMAREA PENTRU PRELUNGIREA CERTIFICATULUI DACĂ ACESTA ESTE VALABIL  
PE O PERIOADĂ MAI MICĂ DE 5 ANI, ÎN CAZUL APLICĂRII REGULII 9(3)**

Nava corespunde prevederilor relevante din Convenție și prezentul certificat trebuie, conform regulii 9(3) din Anexa VI la Convenție, să fie acceptat ca valabil până la .....

Semnat: .....

*(semnătura persoanei oficiale legal autorizată)*

Locul: .....

Data: .....

*(sigiliul sau ștampila, după caz, a autorității)*

**CONFIRMAREA ÎN CAZUL FINALIZĂRII INSPECȚIEI DE REÎNNOIRE  
ȘI AL APLICĂRII REGULII 9(4)**

Nava corespunde prevederilor relevante din Convenție și prezentul certificat trebuie, conform regulii 9(4) din Anexa VI la Convenție, să fie acceptat ca valabil până la .....

Semnat: .....

*(semnătura persoanei oficiale legal autorizată)*

Locul: .....

Data: .....

*(sigiliul sau ștampila, după caz, a autorității)*

**CONFIRMAREA PENTRU PRELUNGIREA VALABILITĂȚII CERTIFICATULUI PÂNĂ LA SOSIREA  
NAVEI ÎN PORTUL DE EFECTUARE A INSPECȚIEI SAU PRELUNGIREA PE O PERIOADĂ  
DE GRAȚIE ÎN CAZUL APLICĂRII REGULII 9(5) SAU 9(6)**

Acest certificat trebuie, în conformitate cu regula 9(5) sau 9(6)\*) din Anexa VI la Convenție, să fie acceptat ca valabil până la .....

Semnat: .....

*(semnătura persoanei oficiale legal autorizată)*

Locul: .....

Data: .....

*(sigiliul sau ștampila, după caz, a autorității)*

---

\*) Se elimină după caz.

**CONFIRMAREA PENTRU DEVANSAREA DATEI DE ANIVERSARE  
ÎN CAZUL APLICĂRII REGULII 9(8)**

Conform regulii 9(8) din Anexa VI la Convenție, noua dată de aniversare este .....

Semnat: .....

*(semnătura persoanei oficiale legal autorizată)*

Locul: .....

Data: .....

*(sigiliul sau ștampila, după caz, a autorității)*

Conform regulii 9(8) din Anexa VI la Convenție, noua dată de aniversare este .....

Semnat: .....

(semnătura persoanei oficiale legal autorizată)

Locul: .....

Data: .....

(sigiliul sau ștampila, după caz, a autorității)

### Supliment la Certificatul internațional de prevenire a poluării atmosferei (IAPP)

#### FIȘA CONSTRUCȚIEI ȘI ECHIPAMENTULUI

12. Paragraful 2 de la note se înlocuiește cu următorul:

„2. Fișa trebuie să fie întocmită cel puțin în limbile engleză, franceză sau spaniolă. Dacă se utilizează și limba oficială a țării care o emite, aceasta va prevala în cazul unui litigiu sau al unei divergențe.“

#### B. Amendament la Codul tehnic NOx

1. Următoarele cuvinte se adaugă la sfârșitul paragrafului 5.2.1:

„Dacă, din motive tehnice, nu se poate respecta această cerință,  $f_a$  trebuie să se situeze între 0,93 și 1,07.“

#### APENDICE 1

### Model de Certificat internațional de prevenire a poluării atmosferei de către motoare (EIAPP)

#### Supliment la Certificatul internațional de prevenire a poluării atmosferei de către motoare (EIAPP)

#### FIȘA CONSTRUCȚIEI, DOSARUL TEHNIC ȘI MIJLOACELE DE VERIFICARE

2. Paragraful 2 de la note se înlocuiește cu următoarele:

„2. Fișa trebuie să fie întocmită cel puțin în limbile engleză, franceză sau spaniolă. Dacă se utilizează și limba oficială a țării care o emite, aceasta va prevala în cazul unui litigiu sau al unei divergențe.“

---

EDITOR: PARLAMENTUL ROMÂNIEI — CAMERA DEPUTAȚILOR

---

„Monitorul Oficial“ R.A., Str. Parcului nr. 65, sectorul 1, București; C.I.F. RO427282,  
 IBAN: RO55RNCB0082006711100001 Banca Comercială Română — S.A. — Sucursala „Unirea“ București  
 și IBAN: RO12TREZ7005069XXX000531 Direcția de Trezorerie și Contabilitate Publică a Municipiului București  
 (alocat numai persoanelor juridice bugetare)

Tel. 318.51.29/150, fax 318.51.15, E-mail: marketing@ramo.ro, Internet: www.monitoruloficial.ro

Adresa pentru publicitate: Centrul pentru relații cu publicul, București, șos. Panduri nr. 1,  
 bloc P33, parter, sectorul 5, tel. 411.58.33 și 410.47.30, fax 410.77.36 și 410.47.23

Tiparul: „Monitorul Oficial“ R.A.



5 948368 204041