JUS EN 378-2 2006 RASHLADNA POSTROJENJA I TOPLOTNE PUMPE. ZAHTEVI ZA BEZBEDNOST I ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Deo 2. KONSTRUKCIJA, IZRADA, ISPITIVANJE, OBELEŽAVANJE I DOKUMENTACIJA

Rubrika Standardi i propisi, kojoj ovaj časopis poklanja veliku pažnju, prenosi međunarodne standarde ISO, kao i evropske i standarde ASHRAE, merodavne za struku KGH i širu stručnu javnost, sa ciljem da se ona upozna sa njima i da po njima u praksi postupa. To je posebno značajno ako za određenu oblast nemamo naš domaći standard ili je postojeći davno zastareo. Zbog ograničenosti brzine prodiranja novih ideja i donošenja odgovarajućih standarda, odnosno zadrški u zakonskom nametanju njihove inženjerske primene, predstavljanjem specifičnih standarda iz sveta, posebno onih koji su se pokazali vrlo uspešnom podlogom za smanjenje specifične potrošnje energije za sisteme KGH, želja je Uređivačkog odbora da podstiče stručnjake na energetski racionalno razmišljanje, projektovanje, izvođenje, eksploataciju sistema i održavanje.

Standardi koje Evropska unija donosi često su zasnovani na prethodno donetim direktivama EU. Preciznim procedurama se potom nalaže obaveza i razvija njihova primena u svim zemljama članicama. Ti standardi će se i kod nas ozvaničavati i postepeno uvoditi, kao rezultat zajedničkih napora naših i ostalih evropskih stručnjaka da se kriterijumi ujednače i dostigne veća efikasnost u primeni.

Ovih dana je Zavod za standardizaciju Srbije i Crne Gore dostavio Društvu za KGH više predloga standarda, pre svega iz oblasti rashladnih postrojenja i generatora toplote. Kolege iz oblasti rashladnih uređaja su se povoljno izjasnili za predloge standarda, pa je Uredništvo odlučilo da ih u ovoj rubrici objavi i stavi na uvid čitaocima.

U ovom broju objavljujemo JUS EN 378-2 – Rashladna postrojenja i toplotne pumpe. Zahtevi za bezbednost i zaštitu životne sredine. Deo II: Konstrukcija, izrada, ispitivanje, obeležavanje i dokumentacija.

prEN 12 693:1996

Citirani jugoslovenski standardi

EN 287-1

Zavarivanje – Zavarivanje topljenjem – Ispitivanje stručne osposobljenosti zavarivača – Deo 1: Čelici

JUS EN 378-4:2006, Rashladna postrojenja i toplotne pumpe – Zahtevi za bezbednost i zaštitu životne sredine – Deo 4: Rad, održavanje, popravke i rekuperacija

JUS EN 1290:2004, Ispitivanje bez razaranja – Ispitivanje zavarenih spojeva metodama bez razaranja – Ispitivanje zavarenih spojeva magnetnim česticama

Citirani evropski standardi

EN 287-1

Approval testing of welders – Fusion welding – Part 1: Steels

EN 60204-1

Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements

(IEC 60204-1 : 1997)

EN 60335-1

Safety of household and similar electrical appliances – Part 1: General requirements

(IEC 60335-1 : 1991, modified)

EN 60335-2-34

Safety of household and similar electrical appliances – Part 2: Particular requirements for motor-compressors

(IEC 60335-2-234 : 1996)

ISO 817

Organic refrigerants – Number designation

prEN 378-1 : 1999

Refrigerating systems and heat pumps – Safety and environmental requirements – Part 1: Basic requirements, definitions, classification and selection criteria

EN 378-4 : 1999

Refrigerating systems and heat pumps – Safety and environmental requirements – Part 4: Operation, maintenance, repair and recovery

EN 1290

Non-destructive examination of welds – Magnetic particle examination of welds

EN 1435

Non-destructive examination of welds – Radiographic examination of welded joints

EN1714

Non-destructive testing of welds – Ultrasonic examination of welded joints

prEN 1736:1994

Refrigerating systems and heat pumps – Flexible pipe elements – Requirements, design and installation

prEN ISO 4126-2

Safety devices for protection against excessive pressure – Part 2: Bursting disc safety devices

(ISO/DIS 4126-2 : 1996)

prEN 12178:1995

Refrigerating systems and heat pumps – Liquid level indicating devices – Requirements, testing and marking

EN 12263

Refrigerating systems and heat pumps – Safety switching devices for limiting the pressure – Requirements and tests

prEN 12284:1996

Refrigerating systems and heat pumps – Valves – Requirements, testing and marking

prEN 12693:1996

Refrigerating systems and heat pumps – Safety and environmental requirements – Refrigerant compressors

EVROPSKI STANDARD
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM
EN 378-2
Januar 2000

ICS: 27.080; 27.200

Verzija na srpskom jeziku

Rashladna postrojenja i toplotne pumpe – Zahtevi za bezbednost i zaštitu životne sredine – Deo 2: Konstrukcija, izrada, ispitivanje, obeležavanje i dokumentacija

Refrigerating systems and heat pumps – Safety and environmental requirements – Part 2: Design, construction, testign, marking and documentation	Systèmes de réfrigeration et pompes a chaleur – Exigences de sécurité et d'environnement – Partie 2: Conception, construction, essais, marquage et documentation	Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheitstechniche und umweltrelevante Anforderungen – Teil 2: Konstruktion, Herstellung, Prüfung, Kennzeichnung und Dokumentation

Ovaj evropski standard je prihvaćen od strane CEN 10. oktobra 1999.

Članice CEN su obavezne da se pridržavaju Internih pravila CEN/CENELEC kojima su definisani uslovi pod kojima evropski standard, bez izmena, stiče status nacionalnog standarda. Ažurirani spiskovi i bibliografske reference koje se odnose na te nacionalne standarde mogu se dobiti od Centralnog sekretarijata CEN ili od članica CEN.

Ovaj evropski standard postoji u tri zvanične verzije (na engleskom, francuskom i nemačkom jeziku). Verzija na nekom drugom jeziku, nastala prevođenjem na nacionalni jezik pod odgovornošću članice CEN-a i prijavljena Centralnom sekretarijatu, ima isti status kao zvanična verzija.

Članice CEN su nacionalne organizacije za standardizaciju i nacionalni elektrotehnički komiteti sledećih zemalja: Austrije, Belgije, Češke Republike, Danske, Finske, Francuske, Grčke, Holandije, Irske, Islanda, Italije, Luksemburga, Nemačke, Norveške, Portugalije, Švajcarske, Španije, Švedske i Ujedinjenog Kraljevstva.

CEN
Evropski komitet za standardizaciju
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Centralni sekretarijat:
Rue de Stassart 36B – 1050 Bruxelles

©CEN1999 Ref. broj EN 378-2:2000 E

Sva prava reprodukcije i komunikacije u bilo kom obliku i na bilo koji način zadržavaju CEN i njegove članice u svim zemljama.

Sadržaj

I Predgovor

1 Predmet standarda i područje primene

2 Normativne reference

3 Definicije

4 Opšti zahtevi

5 Zahtevi za pritisak i posude pod pritiskom

6 Cevovodi

7 Ventili i uređaji za bezbednost

8 Materijali

9 Ispitivanje i puštanje u rad

10 Obeležavanje

11 Dokumentacija

Prilog A (normativan) Kontrolna lista za spoljašnji vizuelni pregled instalacije

Prilog B (normativan) Kontrolna lista za spoljašnji vizuelni pregled

Prilog C (informativan) Pregled za vreme rada

Prilog D (informativan) Provera korozije

Prilog E (informativan) Bibliografija

Prilog ZA (informativan) Tačke ovog standarda koje se odnose na bitne zahteve ili druge odredbe direktiva EU

Prilog ZB (informativan) A – odstupanja

Predgovor

Ovaj evropski standard pripremio je Tehnički komitet CEN/TC 182 "Rashladna postrojenja, bezbednost i zaštita životne sredine", čiji je sekretarijat poveren DIN.

Ovaj evropski standard dobija status nacionalnog standarda, izdavanjem identičnog teksta ili preuzimanjem najkasnije do jula 2000. Postojeći nacionalni standardi koji su u suprotnosti sa ovim standardom moraju se staviti van snage do jula 2000. godine.

Ovaj evropski standard pripremljen je po ovlašćenju koje je CEN dobio od Evropske komisije i Evropskog udruženja za slobodnu trgovinu i podržava bitne zahteve EU direktive (direktiva).

Za odnos sa direktivom EU (direktivama) videti informativan prilog ZA, koji je sastavni deo ovog standarda.

U skladu sa unutrašnjim pravilima CEN/CENELEC sledeće nacionalne organizacije za standardizaciju dužne su preuzeti ovaj evropski standard: Austrije, Belgije, Češke Republike, Danske, Finske, Francuske, Grčke, Holandije, Irske, Islanda, Italije, Luksemburga, Nemačke, Norveške, Portugala, Španije, Švajcarske, Švedske i Velike Britanije.

NAPOMENA 1: Napominje se da ovaj standard u vreme objavljivanja ne ispunjava sve bitne zahteve za bezbednost direktive 97/23/EC.

NAPOMENA 2: Ovaj evropski standard predložen je da se uključi i u ovlašćenje prema direktivi 89/392 (Direktiva za bezbednost mašina). Pošto je ovo ovlašćenje dato posle prihvatanja Tehničkog komiteta da se ovaj standard dostavi na formalno glasanje, a da se ne bi odlagalo objavljivanje ovog standarda, revizija ovog standarda izvršiće se prema najnovijoj verziji direktive za bezbednost mašina neposredno posle objavljivanja.

Ovaj evropski standard EN 378-2 je deo standarda koji se sastoji od sledećih delova:

– deo 1: Osnovni zahtevi, definicije, klasifikacija i kriterijumi za izbor;
– deo 2: Konstrukcija, izrada, ispitivanje, obeležavanje i dokumentacija;
– deo 3: Mesto postavljanja i zaštita osoblja;
– deo 4: Rad, održavanje, popravke i rekuperacija.

Za potrebe javne rasprave u trajanju od 6 meseci nacrt standarda je objavljen u 13 delova. Posle razmatranja primedbi dobijenih za vreme javne rasprave odlučeno je da se preuredi sadržaj 12 delova i da se objavi definitivni tekst standarda u napred navedena 4 dela. Preostali, 13. deo će biti objavljen kao poseban standard.

Prilozi A i B ovog evropskog standarda su normativni, a prilozi C, D, E, ZA i ZB su informativni.

Uvod

Važi uvod naveden u EN 378-1.

1 Predmet i područje primene

1.1 Važi predmet i područje primene koji su navedeni u 378-1.

1.2 Ovaj deo 2 evropskog standarda primenjuje se za konstrukciju i izradu rashladnih postrojenja i delova i za materijale koji se koriste uključujući i cevovode. Ovim standardom utvrđuju se i zahtevi za ispitivanje, puštanje u rad, obeležavanje i za dokumentaciju.

NAPOMENA: Klasifikacija rashladnih sredstava koja je utvrđena u direktivi 97/23/EC i dodatni tehnički zahtevi za opremu pod pritiskom navedeni su u evropskom standardu "Oprema pod pritiskom za rashladna postrojenja i toplotne pumpe – Deo 1: Posude – Opšti zahtevi", koji je u pripremi; videti informativni prilog E.

1.3 Pojedine tačke i podtačke ovog dela 2 ne primenjuju se za blokovska rashladna postrojenja i samostalna rashladna postrojenja koja rade sa punjenjem rashladnog sredstva do:

10,0 kg rashladnog sredstva grupe L1,
2,5 kg rashladnog sredstva grupe L2 i
1,0 kg rashladnog sredstva grupe L3.

Ovo se odnosi na tačke i podtačke:

5.2;

tačku 6:

7.4.3.1; 7.4.3.3, 7.5

9.1.1; 9.1.2; 9.2; 9.3; 9.4.3.3; 9.4.3.4; 9.5.1; 9.5.2; 9.5.3; 9.5.6;

10.1.2; 10.3; 10.5; 10.6.

NAPOMENA: Druge tačke i podtačke mogu ali ne moraju da se primenjuju, ali u svim slučajevima, razmatranjem detalja rashladnog postrojenja određuje se u zavisnosti od teksta standarda, da li se pojedine tačke i podtačke primenjuju ili ne primenjuju.

1.4 Pojedine tačke i podtačke ne primenjuju se za rashladna postrojenja koja se montiraju na mestu postavljanja rashladnog postrojenja i koje imaju punjenje rashladnog sredstva do:

2,5 kg rashladnog sredstva grupe L1,
kg rashladnog sredstva grupe L2 i
1,0 kg rashladnog sredstva grupe L3.

Ovo se odnosi i na podtačku 6.5.2.2 i tačku 11.

1.5 Pojedine blokovska rashladna postrojenja i samostalna rashladna postrojenja imaju utvrđene najveće dozvoljene pritiske posebno za stranu visokog i za stranu niskog pritiska. U tim slučajevima ako nije moguće da se odvoje strana visokog pritiska i strana niskog pritiska posle ugradnje jedinice sva sledeća ispitivanja mogu da se vrše pritiskom koji nije veći od dozvoljenog pritiska strane niskog pritiska. Za pojedine vrste i tipove rashladnih postrojenja masovne proizvodnje mogu da se pojedina ispitivanja koja su obuhvaćena ovim delom 2 ovog evropskog standarda utvrde samo za ispitivanja tipa.

2 Normativne reference

U ovaj standard ugrađene su, putem pozivanja, odredbe iz drugih datiranih ili nedatiranih publikacija. Ova normativna pozivanja citirana su na odgovarajućim mestima u tekstu, a spisak publikacija dat je ovde. Za datirana pozivanja, kasnije izmene i dopune ili revizije tih publikacija primenjuju se na ovaj evropski standard samo kada se u njega unesu putem izmena ili dopuna ili revizije. Za nedatirana pozivanja primenjuje se najnovije izdanje navedene publikacije.

EN 287-1 – Zavarivanje– Zavarivanje topljenjem – Ispitivanje stručne osposobljenosti zavarivača – Deo 1: Čelici

EN 60204-1 – Bezbednost mašina – Električna oprema mašina – Deo 1: Opšti zahtevi (IEC 60204-1:1991, modifikovan)

EN 60335-1 – Bezbednost aparata za domaćinstvo i sličnih električnih aparata – Deo 1: Opšti zahtevi (IEC 60335-1:1-991, modifikovan)

EN 60335-2-34 – Bezbednost aparata za domaćinstvo i sličnih električnih aparata – Deo 2: Posebni zahtevi za motor--kompresore (IEC 60335-2-234:1991, modifikovan)

ISO 817 – Organska rashladna sredstva – Numeričko označavanje

prEN 378-1:1999 – Rashladna postrojenja i toplotne pumpe – Zahtevi za bezbednost i zaštitu životne sredine – Deo 1: Osnovni zahtevi, definicije, klasifikacija i kriterijumi za izbor

EN 378-4 – Rashladna postrojenja i toplotne pumpe – Zahtevi za bezbednost i zaštitu životne sredine – Deo 4: Rad, održavanje, popravke i rekuperacija

EN 1290 – Ispitivanje bez razaranja – Ispitivanje zavarenih spojeva metodama bez razaranja – Ispitivanje zavarenih spojeva magnetnim česticama

EN 1435 – Ispitivanje bez razaranja – Radiografsko ispitivanje zavarenih spojeva

EN 1714 – Ispitivanje bez razaranja – Ispitivanje zavarenih spojeva ultrazvukom

pr EN 1736:1994 – Rashladna postrojenja i toplotne pumpe – Fleksibilni delovi cevovoda – Zahtevi, konstrukcija i ugradnja

prISO 4126-2 – Uređaji za bezbednost od prekoračenja pritiska – Deo 2: Rasprskavajući diskovi

prENJ2178:1995 – Rashladna postrojenja i toplotne pumpe – Uređaji za pokazivanje nivoa tečnosti – Zahtevi, ispitivanje i obeležavanje

EN 12263 – Rashladna postrojenja i toplotne pumpe – Uređaji za ograničavanje pritiska – Zahtevi i ispitivanja

prEN 12284:1996 – Rashladna postrojenja i toplotne pumpe – Ventili – Zahtevi, ispitivanje i obeležavanje

pr 12 693:1996 2-3 – Rashladna postrojenja i toplotne pumpe – Zahtevi za bezbednost i zaštitu životne sredine – Rashladni kompresori

3 Definicije

Za potrebe ovog evropskog standarda koriste se definicije navedene u 378-1.

4 Opšti zahtevi

4.1. Opasnost za ljude, imovinu i životnu sredinu

Rashladna postrojenja i delovi moraju da se konstruišu i izrađuju tako da se isključe moguće opasnosti za ljude, imovinu i životnu sredinu.

4.2 Punjenje rashladnog sredstva

Rashladno postrojenje mora tako da se konstruiše da se punjenje rashladnog sredstva smanji na najmanju moguću količinu.

4.3 Potrošnja energije

Rashladno postrojenje mora da se konstruiše i izradi tako da za pretpostavljene radne uslove potrošnja energije bude najmanja praktično moguća.

4.4 Održavanje, servisiranje i ispitivanje

Rashladno postrojenje mora da se izradi i opremi svim neophodnim uređajima za održavanje, odgovarajuće servisiranje i ispitivanje, videti i EN 378-4.

4.5 Materijali

Materijali za konstrukciju, zavarivanje i lemljenje moraju biti pogodni da izdrže pretpostavljena mehanička, termička i hemijska naprezanja. Ovi materijali moraju biti otporni na rashladna sredstva koja se koriste, na smeše rashladnog sredstva sa uljem koje mogu da sadrže nečistoće i primese i na nosioca toplote.

4.6 Kompresori

Kompresori moraju da zadovolje zahteve utvrđene u pr EN 12963 ili u EN 60335-2-34.

5 Zahtevi za pritisak i posude pod pritiskom

5.1 Zahtevi za pritisak

5.1.1 Opšti zahtevi

Svi delovi rashladnog kruga moraju da se konstruišu i izrade tako da se obezbedi nepropusnost i otpornost na pritisak koji može da nastane za vreme rada, prestanka rada i transporta pri čemu se uzimaju u obzir očekivana termička, fizička i hemijska naprezanja.

5.1.2 Najveći dozvoljeni pritisak (p_s) (videti i napomenu 7)

Za određivanje najvećeg dozvoljenog pritiska moraju da se uzmu u obzir sledeći faktori:

a) temperatura okoline;
b) mogućnost stvaranja nekondenzacionih gasova;
c) podešavanje svih uređaja za bezbednost od prekoračenja pritiska;
d) postupak otapanja;
e) primena (npr. hlađenje ili grejanje);
f) zračenje sunca;
g) nečistoće.

Takođe najmanja vrednost dozvoljenog pritiska mora da se odredi na osnovu najmanjih proračunskih temperatura koje su navedene u tabeli 1 za određivanje vrednosti pritiska zasićenih para rashladnog sredstva.

Tabela 1. Utvrđene proračunske temperature

Temperatura okoline	≤ 32°C	≤ 43°C
Strana visokog pritiska za kondenzatore koji se hlade vazduhom	55°C	63°C
Strana visokog pritiska za kondenzatore koji se hlade vodom ili isparavanjem	43°C	43°C
Strana niskog pritiska	32°C	43°C

Ako isparivači mogu biti izloženi visokom pritisku npr. za vreme otapanja vrelim gasom ili za vreme rada u povratnom ciklusu, mora da se koristi proračunska temperatura utvrđena za deo visokog pritiska.

NAPOMENA 1: Utvrđene temperature za stranu visokog pritiska predstavljaju najveće temperature koje mogu da

nastanu za vreme rada. Ova temperatura je veća od temperature za vreme zaustavljanja kompresora (prestanka rada). Za stranu visokog pritiska i/ili za stranu srednjeg pritiska dovoljno je da se proračun zasniva na pretpostavljenoj temperaturi za vreme zaustavljanja kompresora. Ove temperature su najmanje temperature i one određuju da se rashladno postrojenje ne proračunava za najveći dozvoljeni pritisak koji je manji od pritiska zasićenog rashladnog sredstva koji odgovara ovim najmanjim temperaturama.

NAPOMENA 2: Rezultat primene utvrđenih temperatura nije uvek pritisak zasićenog rashladnog sredstva u rashladnom postrojenju, npr. postrojenje sa ograničenim punjenjem ili postrojenje koje radi na kritičnoj temperaturi ili iznad kritične temperature.

NAPOMENA 3: Rashladno postrojenje može da se podeli na više delova (npr. strana niskog pritiska i strana visokog pritiska), za te delove mogu da se primene različiti najveći dozvoljeni pritisci.

NAPOMENA 4: Pritisak na kojem rashladno postrojenje (ili deo rashladnog postrojenja) normalno radi je manji od najvećeg dozvoljenog pritiska.

NAPOMENA 5: Rezultat pulziranja gasova može da izazove naprezanje veće od dozvoljenog.

NAPOMENA 6: Proračunski pritisak za zeotropne smeše je pritisak zasićenja pare.

NAPOMENA 7: Prema direktivi 97/23/EC najveći dozvoljeni pritisak označava se simbolom „PS".

5.1.3 Proračunski pritisak dela rashladnog postrojenja

Proračunski pritisak za svaki deo ne sme biti manji od najvećeg dozvoljenog pritiska rashladnog postrojenja ili sklopa rashladnog postrojenja.

5.1.4 Odnos pritiska i najvećeg dozvoljenog pritiska

5.1.4.1 Opšti zahtevi

Postrojenje i delovi moraju da se proračunaju tako da se zadovolji odnos pritisaka navedenih u tabeli 2.

Tabela 2. Odnos između različitih pritisaka i najvećeg radnog pritiska (p_s)

Proračunski pritisak	$\leq 1{,}0 \times p_s$
Pritisak za ispitivanje čvrstoće	Prema postojećim standardima, videti napomenu
Pritisak za ispitivanje nepropusnosti	$\leq 1{,}0 \times p_s$
Uređaj za ograničenje pritiska (sa uređajem za rasterećenje), podesiv	$\leq 0{,}9 \times p_s$
Uređaj za ograničenje pritiska (bez uređaja za rasterećenje), podesiv	$\leq 1{,}0 \times p_s$
Uređaj za rasterećenje od prekoračenja pritiska, podesiv	$1{,}0 \times p_s$
Ventil sigurnosti, sa ispuštanjem na	$\leq 1{,}1 \times p_s$
NAPOMENA: U pripremi je evropski standard „Oprema pod pritiskom za rashladna postrojenja i toplotne pumpe – Deo 1: Posude – Opšti zahtevi", videti informativan prilog E.	

5.1.4.2 Blokovske rashladne jedinice i montažne rashladne jedinice

Za blokovske rashladne jedinice i montažne rashladne jedinice koje sadrže ne više od 2,5 kg rashladnog sredstva grupe L1, ne više od 1,5 kg rashladnog sredstva grupe L2 ili ne više od 1,0 kg rashladnog sredstva grupe L3, ako deo niskog pritiska ne može da se razdvoji od dela visokog pritiska, može da se koristi najveći radni pritisak dela niskog pritiska kao ispitni pritisak za celo rashladno postrojenje ako su delovi na strani visokog pritiska pre toga ispitani (videti 9.3 i EN 12263).

5.2 Posude pod pritiskom

5.2.1 Opšti zahtevi

Posude pod pritiskom moraju da zadovolje zahteve odgovarajućeg evropskog standarda.

NAPOMENA: Tehnički zahtevi za opremu pod pritiskom koji su utvrđeni u direktivi 97/23/EC navedeni su u evropskom standardu „Oprema pod pritiskom za rashladna postrojenja i toplotne pumpe – Deo 1: Posude – Opšti zahtevi" koji je u pripremi, videti informativan prilog E.

5.2.2 Oslonci

Oslonci i temelji za posude pod pritiskom moraju da se proračunaju i rasporede tako da su u stanju da prihvate statičke i dinamičke sile koje mogu da se pojave za vreme rada.

NAPOMENA: Ove sile mogu da nastanu od mase posuda, mase sadržaja posuda i opreme, od opterećenja snegom, opterećenja vetrom, mase nosača, ojačanja, spojnog cevovoda i od pomeranja cevovoda i delova koje izaziva delovanje toplote.

6 Cevovod

6.1 Opšti zahtevi

6.1.1 Rashladni krug

Svi cevovodi rashladnog kruga moraju da zadovolje odgovarajuće postojeće standarde i moraju tako da se konstruišu, izrade i postave da ostanu nepropusni i da izdrže pritiske i temperature koji mogu da se pojave za vreme rada, prestanka rada i transporta, uzimajući u obzir očekivana termička, fizička i hemijska naprezanja. Materijal, debljina zida, elastičnost, zatezna čvrstoća, otpornost na koroziju, oblikovanje i postupci ispitivanja moraju da odgovaraju rashladnom sredstvu koje se koristi i moraju da izdrže pritiske i opterećenja koji mogu da nastanu.

NAPOMENA: Odgovarajući evropski standardi su u pripremi.

6.1.2 Hidraulični udari u rashladnim postrojenjima

Cevovodi rashladnih postrojenja moraju da se konstruišu tako da hidraulični udari ne mogu da oštete rashladno postrojenje.

6.1.3 Zaštitni uređaji, cevovodi i armature

Zaštitni uređaji, cevovodi i armature moraju da se na odgovarajući način zaštite od nepovoljnih uticaja okoline. Moraju da se razmotre nepovoljni uticaji okoline kao što je npr. opasnost od zadržavanja vode i zamrzavanja izduvnih cevi ili sakupljanje nečistoća i otpadaka.

6.1.4 Cevovodi velike dužine

Moraju da se primene mere koje se odnose na izduženje i skraćenje delova cevovoda velike dužine.

6.1.5 Elastični delovi cevovoda

Elastični delovi cevovoda moraju da zadovolje zahteve koji su navedeni u EN 1736. Elastični delovi cevovoda moraju da se zaštite od mehaničkih oštećenja, naprezanja na uvijanje i drugih naprezanja.

NAPOMENA: Elastični delovi cevovoda treba da se redovno proveravaju.

6.1.6 Nepravilna upotreba

Mora da se obrati pažnja na moguću nepravilnu upotrebu cevovoda kao sredstva za prilaz, npr. za penjanje, za skladištenje itd.

6.2 Spojevi cevovoda

6.2.1 Opšti zahtevi

Spojevi cevovoda moraju da se konstruišu tako da ne mogu da se oštete zbog vode koja se nalazi na spoljašnjoj površini. Spojevi moraju da odgovaraju cevovodu, materijalu cevovoda, pritisku, temperaturi i fluidu.

Cevovodi različitih prečnika moraju da se spajaju samo korišćenjem fabrički proizvedenih redukcionih spojnica.

Priključci pričvršćeni uskočnikom (snap-on), ili utiskivanjem (push-on) smeju da se koriste samo za spajanje delova montažnih rashladnih jedinica.

NAPOMENA 1: Nerastavljivi spojevi imaju prednost pri izboru u odnosu na rastavljive spojeve.

NAPOMENA 2: Spojevi prirubnicama imaju prednost u odnosu na konično utisnute spojeve, navojne spojeve ili utisnute spojeve, naročito ako postoji mogućnost pojave vibracija.

NAPOMENA 3: Ne preporučuje se korišćenje priključaka koji su učvršćeni uskočnikom ili utisnutih priključaka.

NAPOMENA 4: Preporučuje se da se trajno obeleži položaj nerastavljivih spojeva u izolovanim cevovodima.

6.2.2 Nerastavljivi spojevi

6.2.2.1 Opšti zahtevi

Za nerastavljive spojeve mora da se koristi meko lemljenje, zavarivanje ili tvrdo lemljenje.

Za vreme zavarivanje ili tvrdog lemljenja mora da se onemogući stvaranje nečistoća zbog oksidacije, npr. korišćenjem inertnog gasa ili nečistoće moraju da se uklone.

NAPOMENA: Mogu da se koriste drugi nerastavljivi spojevi pod pretpostavkom da se dokaže njihova pogodnost.

6.2.2.2 Meko lemljenje

Meko lemljenje ne sme da se koristi za spojeve cevovoda, sastavljanje montažnih sklopova cevovoda i na mestima ugradnje armature u cevovod.

NAPOMENA: Za ove slučajeve prednost ima tvrdo lemljenje i zavarivanje.

6.2.2.3 Zavarivanje

Zavarivanje mora da zadovolji zahteve utvrđene odgovarajućim evropskim standardima. Za izbor postupka zavarivanja moraju da se uzmu u obzir radne temperature, svojstva materijala koji se spaja i sastav dodatnog materijala.

Armature koje se čeono zavaruju moraju da su kompatibilne sa materijalom cevovoda.

Cevi sa prevlakom (npr. galvanizovane) ne smeju da se zavaruju dok se potpuno ne odstrani površinska prevlaka iz područja spoja. Zavareni spojevi moraju da se zaštite na odgovarajući način.

Zavarivači koji vrše radove zavarivanja moraju da poseduju odgovarajuće uverenje o stručnoj osposobljenosti zavarivača prema EN 287-1.

6.2.2.4 Tvrdo lemljenje

Kompatibilnost sa rashladnim sredstvom svih materijala koji se koriste uključujući i dodatni materiajal i pastu za lemljenje mora pažljivo da se odredi ispitivanjem. Mora da se uzme u obzir i mogućnost korozije.

Tvrdo lemljenje ne sme da se koristi za cevovode amonijaka ako nije prethodno ispitana kompatibiinost materijala sa amonijakom.

Samo stručno osposobljeni izvršioci za ovu oblast mogu da vrše tvrdo lemljenje.

NAPOMENA: Mogu da se koriste i drugi nerastavljivi spojevi ako se dokaže da zadovoljavaju.

6.2.3 Rastavljivi spojevi

6.2.3.1 Spojevi prirubnicama

Spojevi prirubnicama moraju tako da se izvedu da se sastavljeni delovi mogu rastaviti tako da je deformacija cevovoda najmanja.

NAPOMENA 1: Povoljnije je da se koriste standardne prirubnice za čelične cevovode i standardne slobodne prirubnice sa navarenim grlom za bakarne cevovode.

NAPOMENA 2: Spojevi treba da su dovoljno čvrsti i otporni prema svim opasnostima izduvavanja ravnih zaptivača. Prednost se daje prirubnicama sa žlebom i klinom ili sa ispustom j upustom. Demontaža treba da je moguća bez opterećivanja sastavljenih delova. Treba da se obrati pažnja da se ne izazove preopterećenje vijaka zbog rada u hladnim uslovima primenom odgovarajućeg prednapona.

6.2.3.2 Konično utisnuti spojevi

Konično utisnuti spojevi ne smeju da se koristi za priključivanje ekspanzionih ventila.

Treba da se izbegavaju konično utisnuti spojevi ako je to izvodljivo.

Primena konično utisnutih spojeva mora da se ograniči samo na žarene cevovode, za cevi čiji spoljašnji prečnik nije veći od 19 mm i ne sme da se koristi za bakarne i aluminijumske cevovode čiji je spoljašnji prečnik manji od 9 mm.

NAPOMENA 1: Pri izradi konično utisnutih spojeva treba da se obrati pažnja na veličinu cevovoda, da je konično proširenje kraja cevi odgovarajuće veličine i da obrtni moment koji se koristi za pritezanje navrtke nije veći od dozvoljenog. Bitno je da se navoj i klizne površine pre spajanja podmažu. Treba da se obrati pažnja na to da se konično proširenje kraja cevi ne izvodi na cevi čija je tvrdoća povećana hladnom obradom.

NAPOMENA 2: Prednost u odnosu na konično utisnute spojeve daje se navojnim spojevima pod pritiskom.

6.2.3.3 Konični cevni navoji

Konični cevni navoji moraju da se koriste za priključivanje uređaja za upravljanje i pokazivanje na delove rashladnog postrojenja. Konstnjkcija i izrada koničnih cevnih navoja mora da je pouzdana i dokazana.

Za zaptivanje navojnog spoja ne sme da se koristi neprovereni zaptivni materijal.

6.2.3.4 Navojni spojevi pod pritiskotn

Primena navojnih spojeva pod pritiskom mora da se ograniči na:

a) cevovode za tečnost: najvećeg unutrašnjeg prečnika 32 mm;
b) cevovode za paru: najvećeg unutrašnjeg prečnika 40 mm.

Korišćenje navojnih spojeva pod pritiskom sa metalnim prstenom koji se deformiše mora da se ograniči za cevi spoljašnjeg prečnika do 88 mm

6.3 Raspored cevovoda

6.3.1 Opšti zahtevi

Moraju da se uzmu u obzir fizički raspored cevovoda, posebno položaj svake cevi, uslovi strujanja (dvofazno strujanje, napajanje uljem pri smanjenom opterećenju), postupak kondenzacije, toplotno širenje, vibracije i dobra pristupačnost.

NAPOMENA: Određivanje trase cevovoda i noseće konstrukcije cevovoda imaju bitan uticaj na pouzdanost rada i održavanja rashladnog postrojenja.

Cevovod mora da se oslanja na odgovarajući način u zavisnosti od veličine i mase. Preporučene vrednosti rastojanja između oslonaca navedene su u tabelama 3 i 4.

Tabela 3. Preporučena rastojanja između oslonaca za bakarne cevovode

Spoljašnji prečnik mm	Rastojanje m
15 do 22 meki	1
54 do 67 polutvrdi	2
22 do < 54 polutvrdi	2

Tabela 4. Preporučena rastojanja između oslonaca za čelične cevovode

Nazivni otvor	Rastojanje
DN	m
15 do 25	1
25 do 50	3
65 do 80	3,5
100 do 175	4
200 do 350	6
400 do 450	7,5

Neophodno je da se primene mere za onemogućavanje zabranjenih vibracija ili pulsiranja. Posebna pažnja mora da se posveti onemogućavanju direktnog prenošenja buke i vibracija na ili kroz noseću konstrukciju cevovoda.

6.3.2 Hidraulični udari u rashladnim postrojenjima

Cevovod u rashladnom postrojenju mora da se konstruiše i postavi tako da hidraulični udari ne mogu da oštete rashladno postrojenje.

NAPOMENA: Udar tečnosti zbog naglog usporavanja strujanja tečnih rashladnih sredstava u cevovodu koje izaziva udarni talas može da se onemogući:

a) ugradnjom elektromagnetnog ventila najbliže moguće ventilu za rasterećenje;
b) ugradnjom elektromagnetnog ventila u cevovodu vrele pare za odmrzavanje najbliže moguće isparivaču;
c) prethodnim punjenjem cevovoda obilaznim vodom za elektromagnetni ventil;
d) ugradnjom radnog ventila sporijeg dejstva.

6.3.3 Lokacija

Slobodni prostor oko cevovoda mora da omogući redovno održavanje delova, proveru spojeva cevovoda i popravku nepropusnosti.

Cevovod izvan posebnog mašinskog prostora ili ormana mora da se zaštiti od slučajnih oštećenja.

6.3.4 Zaštita od korozije

Čelični cevovodi i njihovi delovi moraju da se zaštite od korozije nerđajućim zaštitnim slojem naročito pre postavljanja izolacije.

NAPOMENA: Zaštita od korozije može da se izvede prema zahtevima odgovarajućih važećih standarda.

6.4 Trase cevovoda

6.4.1 Opšti zahtevi

Za trase cevovoda moraju da se primene sledeći zahtevi koji se odnose na bezbednost i zaštitu životne sredine:

a) ne sme da postoji nikakva opasnost po ljude, tj. ne sme da se onemogući slobodan prolaz na prilaznim putevima i putevima za slučaj opasnosti, rastavljivi spojevi i ventili ne smeju da se postave u prostorima koji su pristupačni neovlašćenim licima, ako se koriste rashladna sredstva grupe L2 ili L3;
b) cevovod mora da se zaštiti od toplote razdvajanjem od vrelih cevi i izvora toplote;
c) grane cevovoda moraju da se konstruišu uvažavajući praktične mogućnosti tako da punjenje rashladnog sredstva i gubici pritiska budu najmanji.

6.4.2 Cevovodi u kanalima i šahtovima

Ako su rashladni cevovodi smešteni u kanalu koji se koristi i za druge namene, moraju da se preduzmu mere koje onemogućavaju oštećenja cevovoda zbog delovanja druge opreme.

U kanalima za provetravanje ili klimatizaciju ne smeju da se postavljaju cevovodi sa rashladnim sredstvom ako se kanali koriste za rasterećenje cevovoda.

Cevovodi ne smeju da se postavljaju u vozna okna liftova, malih teretnih liftova ili druge šahtove u kojima se nalaze pokretni objekti.

6.4.3 Lokacija

Cevovod sa rastavljivim spojevima ne sme da se smesti u javne hodnike, hale, prolaze stepeništa, stepenišna odmorišta, ulaze, izlaze ili kanale i šahte koji imaju nezaštićene otvore koji vode u ove prostore.

Izuzetak od ovih odredbi je cevovod koji nema rastavljive spojeve, ventile ili regulatore i koji je zaštićen od slučajnog oštećenja. Takvi cevovodi postavljeni u javnim hodnicima, halama, stepeništima ili prolazima moraju da se postave na visini od najmanje 2,2 m iznad poda.

Opšte pravilo je da cevovod mora da se postavi tako da se onemogući akumulacija opasnih para u slučaju propuštanja.

6.4.4 Zapaljiva ili toksična rashladna sredstva

Kanali u kojima su postavljeni cevovodi za zapaljiva ili toksična rashladna sredstva moraju da se provetravaju u bezbedne prostore da se onemogući akumulacija opasnih para u slučaju propuštanja..

6.4.5 Prilaz rastavljivim spojevima

Svi rastavljivi spojevi moraju biti lako pristupačni za kontrolne preglede.

6.4.6 Širenje požara

Cevovodi koji prolaze kroz vatrootporne zidove i tavanice moraju biti zaptiveni vatrootporno prema zahtevima jednakim za zidove i tavanice.

6.5 Posebni cevovodi

6.5.1 Cevovodi za priključivanje uređaja za merenje, upravljanje i bezbednost

Cevovod uključujući i elastične delove (videti takođe EN 1736) za priključivanje uređaja za merenje, upravljanje i bezbednost mora da ispuni zahteve vezane za čvrstoću u

odnosu na radni pritisak i mora da se postavi na takav način da vibracije i korozija budu najmanje.

NAPOMENA 1: Za onemogućavanje začepljenja priključnih cevi malog prečnika priključci treba da se postave u gornjem delu cevovoda na mestima gde je mala verovatnoća pojave nečistoća.

NAPOMENA 2: Za priključivanje uređaja za merenje, upravljanje i bezbednost ne preporučuje se korišćenje bakarnih cevi.

6.5.2 Drenažne i izduvne cevi

6.5.2.1 Opšti zahtevi

Zaporni uređaji u drenažnim i izduvnim cevima koji ne bi trebalo da deluju kada rashladno postrojenje normalno radi, moraju da imaju bezbednu zaštitu od neovlašćenog puštanja u rad.

6.5.2.2 Posebni zahtevi

6.5.2.2.1 Cevovod za ispuštanje ulja

U cevovodima za ispuštanje ulja mora da se ispred brzozatvarajućeg ventila ugradi zaporni uređaj koji ima horizontalno vreteno ili mora da se ugradi ventil koji objedinjava obe ove funkcije.

6.5.2.2.2 Pretakanje ulja i rashladnog sredstva

Rashladno postrojenje mora da se opremi odgovarajućim zapomim uređajem i/ili priključnom opremom koja omogućava da kompresor rashladnog postrojenja pretoči ili da spoljašnji uređaj za pražnjenje pretoči rashladno sredstvo i ulje iz rashladnog postrojenja u unutrašnji ili u spoljašnji sabirnik tečnosti.

Moraju da se ugrade ventili za ispuštanje za lako ispuštanje rashladnog sredstva iz rashladnog postrojenja bez ispuštanja rashladnog sredstva u atmosferu.

6.5.2.2.3 Ugradnja izduvnih cevi

Izduvne cevi uređaja za bezbednost protiv prekoračenja pritiska, ventila sigurnosti i topljivih osigurača moraju tako da se ugrade da ljudi i imovina nisu izloženi rashladnim sredstvom koje se ispušta, videti i 7.4.1.

NAPOMENA 1: Rashladno sredstvo može da se raspršiu vazduh, izvan prostora u kome se nalazi dovod vazduha u zgradu, ako se primene odgovarajuća sredstva, ili može da se ispusti u odgovarajuću količinu posebnog absorbujućeg sredstva.

NAPOMENA 2: Ako je punjenje rashladnog sredstva grupe L1 manje od graničnih vrednosti koje su navedene u prilogu C EN 378-1 za kategorije postavljanja A, B i C, rashladno sredstvo može da se raspršiu prostoriju ako ljudi nisu ugroženi tečnim rashladnim sredstvom.

6.5.2.2.5 Slepe prirubnice

Na cevovode koji se tokom normalnog rada ne koriste moraju da se ugrade slepe prirubnice.

7 Ventili i uređaji za bezbednost

7.1 Opšti zahtevi

Ventili koji se koriste u rashladnim postrojenjima moraju da ispune zahteve navedene u EN 12284:1996.

7.1.2 Ventili za isključivanje

Rashladna postrojenja moraju da se opreme odgovarajućim ventilima za isključivanje tako da se opasnost i gubitak rashladnog sredstva ograniči na najmanju moguću meru, naročito za vreme popravke i/ili održavanja.

7.1.3 Ručno upravljani ventili

Ručno upravljani ventili koji su potrebni za korišćenje za vreme bitnih režima rada, moraju da se ugrade sa točkom za ručno upravljanje ili polugom za upravljanje.

7.1.4 Rukovanje od strane neovlašćenih lica

Ventili koji ne treba da se upravljaju za vreme normalnog rada rashladnog postrojenja moraju da se konstruišu tako da se onemogući rukovanje neovlašćenim licima. Ovo može da se postigne npr. pomoću kapa ventila, čaura, brava, kojima mogu da upravljaju samo ovlašćena lica uz upotrebu odgovarajućih alata. Za ventile za slučaj opasnosti alat mora da se nalazi u neposrednoj blizini ventila i mora da se obezbedi od pogrešne upotrebe.

7.1.5 Zabravljivanje delova ventila

Ventili moraju da se konstruišu prema zahtevima za zabravljivanje prema specifikaciji koja ja navedena u pr EN 12284:1996.

7.1.6 Zamena zaptivača

Ako nije moguće da se zaptivači pritegnu ili da se zamene u stanju kada je ventil izložen pritisku u rashladnom postrojenju, mora da se omogući isključenje ventila iz rashladnog postrojenja.

7.1.7 Zaustavljanje strujanja

Ventili koji se koriste za isključivanje moraju da onemoguće strujanje u zatvorenom položaju.

7.1.8 Ventili sa kapom

Ventili sa kapom moraju da se konstruišu tako da se pritisak rashladnog sredstva koji može da se pojavi ispod kape za kratko vreme oslobodi kada počne kapa da se skida.

NAPOMENA: Korišćenje ventila sa kapom ima prednost izuzimajući slučaj ako se ovi ventili često koriste ili ako je potrebno brzo rukovanje u slučaju opasnosti.

7.1.9 Samozatvarajući ventili

Samozatvarajući ventili moraju da se ugrade tamo gde postoji opasnost propuštanja rashladnog sredstva, npr. na mestima ispuštanja ulja i na mestima pokazivača nivoa tečnosti.

7.2 Postavljanje uređaja za zatvaranje

Uređaji za zatvaranje ne smeju da se ugrađuju u ograničenim prostorima. Uređaj za zatvaranje rashladnih postrojenja koje koriste rashladna sredstva L2 i L3 ugrađuju se u šahtu cevovoda samo ako postoji više od jednog izlaza za slučaj opasnosti.

7.3 Uređaji za zaštitu

7.3.1 Opšti zahtevi

U rashladnom postrojenju pritisak za vreme normalnog rada, mirovanja ili za vreme transporta ne sme biti veći od najvećeg dozvoljenog radnog pritiska pojedinih delova. Povećanje unutrašnjeg pritiska koje nastaje iz predvidljivih razloga mora da se onemogući ili mora da se rastereti sa minimalnom opasnošću za ljude, imovinu i životnu sredinu. Ako uređaj za zaštitu od povećanja pritiska izduvava, ne sme pritisak u bilo kojem delu rashladnog postrojenja da bude veći od radnog pritiska za više od 10%.

7.3.2. Uređaji za zaštitu protiv povećanja pritiska

7.3.2.1 Ventili sigurnosti

7.3.2.1.1 Opšti zahtevi

Ventili sigurnosti moraju da se konstruišu tako da zatvaraju bez propuštanja posle ispitivanja i zatvaraju posle izduvavanja.

7.3.2.1.2 Uređaj za pokazivanje

Mora da se ugradi uređaj za pokazivanje koji pokazuje da li je ventil izduvavao u atmosferu.

7.3.2.1.3 Plombiranje

Posle ispitivanja i podešavanja mora da se plombira položaj ventila.

7.3.2.1.4 Identifikaciona oznaka

Na plombi mora da se obeleži identifikaciona oznaka proizvođača ventila ili nadležne organizacije ili nadležnog lica.

7.3.2.1.5 Obeležavanje

Na plombi ili na kućištu ventila mora da se obeleži pritisak podešavanja i nazivni kapacitet pražnjenja ili pritisak podešavanja, koeficijent pražnjenja i površina protoka.

7.3.2.2 Rasprskavajući disk

7.3.2.2.1 Opšti zahtevi

Rasprskavajući disk mora da se učvrsti pravilno u svom nosaču. Unutrašnji poprečni presek nosača mora da zadovolji presek slobodnog otvora za rasprskavajući disk. Unutrašnji prečnik kroz telo uređaja ne sme biti manji od preseka slobodnog otvora.

7.3.2.2.2 Obeležavanje

Na svakom rasprskavajućem disku ili na pločici mora da se obeleži naziv proizvođača i nazivni pritisak rasprskavanja prema pr EN 4126-2 tako da to ne utiče na funkcionalnost.

7.3.3 Topljivi osigurači

Na netopivom delu topljivog osigurača mora da se označi temperatura topljenja topljivog materijala.

7.3.4 Bezbednosni uređaji za ograničavanje pritiska

Bezbednosni uređaji za ograničavanje pritiska moraju da zadovolje zahteve utvrđene u EN 12263. Mehanički bezbednosni uređaji za ograničavanje pritiska koji se koriste za bezbednost ne smeju da se koriste za upravljanje.

7.4 Korišćenje uređaja za zaštitu

7.4.1 Opšti zahtevi

Ako se za vreme rada rashladnog postrojenja preventivno koriste uređaji za bezbednost da bi se onemogućila pojava visokog pritiska većeg od dozvoljenog, mora da se koristi bezbednosni uređaj za ograničavanje pritiska koji deluje na deo koji prouzrokuje povećanje pritiska pre nego što se aktivira uređaj za bezbednost od prekoračenja dozvoljenog pritiska. Za rasterećenje pritiska većeg od dozvoljenog može da se koristi ako je to izvodljivo ventil sigurnosti koji propušta u deo niskog pritiska rashladnog postrojenja, pre ventila sigurnosti koji izduvava u atmosferu (videti 7.4.4.1.4).

Korišćenje ventila sigurnosti ima prednost u odnosu na korišćenje rasprskavajućeg diska ili topljivog osigurača. Ako se za bezbednost koriste uređaji za ograničavanje temperature oni moraju tako da se ugrade da se temperatura koja se nadzire odnosi direktno na bezbednost.

7.4.2 Zaštita rashladnog postrojenja

7.4.2.1 Opšti zahtevi

Svako rashladno postrojenje mora da se zaštiti najmanje jednim uređajem za rasterećenje od prekoračenja pritiska, topljivim osiguračem ili nekim drugim uređajem koji je namenjen za rasterećenje pritiska koji je veći od dozvoljenog ili mora da se zaštiti od pritiska koji je veći od dozvoljenog pritiska prema odredbama koje su navedene u 7.4.2.2 ili 7.4.2.4 (a) ili (b) (videti J7.4.4.1.4) izuzimajući rashladne jedinice punjenja do 1 kg rashladnog sredstva L3 koje ne moraju da se opreme uređajem za zaštitu od prekoračenja pritiska.

7.4.2.2 Uređaji za ograničavanje pritiska ili temperature tipski ispitani

Ako su ispunjene odredbe navedene u 7.3.1 i 7.4.3.4.1, rashladno postrojenje koje nije opremljeno uređajem za zaštitu od prekoračenja pritiska, mora da se zaštiti tipski ispitanim uređajima za ograničavanje pritiska ili temperature ili na sledeće načine (videti i 7.4.2.3):

a) ako je punjenje rashladnog sredstva manje od 100 kg rashladnog sredstva grupe L1 a ukupna radna zapremina kompresora je manja od 25 L/s potreban je samo jedan granični uređaj za pritisak koji je tipski ispitan;
b) za sve količine rashladnog sredstva i kompresore svih kapaciteta dovoljan je jedan granični uređaj pritiska koji je tipski ispitan i drugi tipski ispitan granični uređaj pritiska serijski električno priključen u kombinaciji sa zaštitnim uređajem od prekoračenja pritiska kompresora (videti 7.4.3.2.1);
c) za sorpciono rashladno postrojenje toplotne snage do 5 kW potreban je jedan graničnik temperature tipski ispitan ili graničnik pritiska koji je tipski ispitan;
d) za sorpciono rashladno postrojenje toplotne snage veće od 5 kW dovoljan je jedan graničnik pritiska koji je tipski ispitan i drugi graničnik pritiska tipski ispitan ili graničnik temperature serijski električno priključen.

7.4.2.3 Pritisak zasićene pare rashladnog sredstva

Ako je rashladno postrojenje zaštićeno prema 7.4.2.2 sve komponente rashladnog kruga moraju da izdrže pritisak zasićene pare rashladnog sredstva za proračunske temperature koje su navedene u 5.1.2.

7.4.2.4 Granični uređaj visokog pritiska i temperature

Sva rashladna postrojenja konstruisana tako da deo koji stvara pritisak može da izazove veći pritisak od najvećeg radnog pritiska moraju da se opreme sa najmanje jednim graničnim uređajem pritiska ili temperature izuzev u sledećim slučajevima:

a) rashladno postrojenje koje sadrži ne više od 2,5 kg rashladnog sredstva grupe L1, ne više od 1,5 rashladnog sredstva grupe L2 ili ne više od 1,0 kg rashladnog sredstva grupe L3, ako se pre postizanja najvećeg radnog pritiska bez ispuštanja rashladnog sredstva iz rashladnog postrojenja i da:
   1) motorkompresor radi neprekidno do postizanja ustaljenog stanja;
   2) motorkompresor se zaustavlja zbog preopterećenja;
   3) napajanje energijom kompresora se isključuje uređajem za bezbednost ispitanog tipa koji iskjučuje u slučaju preopterećenja;
   4) u rashladnom postrojenju rasprskava se određeni deo, npr. pločica ventila ili ravni zaptivač glave cilindra u hermetičkom motorkompresoru;

b) rashladno postrojenje koje sadrži ne više od 2,5 kg rashladnog sredstva grupe L1, ne više od 1,5 kg rashladnog sredstva grupe L2 ili ne više od 1,0 kg rashladnog sredstva grupe L3 i apsorpciono rashladno postrojenje u kojima:
   1) pritisak koji stvara kompresor ne može da izazove opterećenje koje je veće od jedne trećine pritiska rasprskavanja rashladnog postrojenja; ili
   2) uređaj ispitanog tipa koji pri povećanju pritiska isključuje kompresor pre nego što pritisak koji proizvodi kompresor izazove naprezanje veće od jedne trećine pritiska rasprskavanja rashladnog postrojenja; ili

3) deo rashladnog postrojenja bezbedno rasterećuje pritisak sa najmanjim mogućim rizikom.

7.4.2.5 Granični uređaj pritiska

Sva rashladna postrojenja u kojima niske temperature mogu da predstavljaju opasnost, moraju da se opreme graničnim uređajem pritiska prema EN 12263 npr. za onemogućavanje zamrzavanja u hladnjacima tečnošću i zaštite od smanjenja udarne žilavosti.

7.4.3 Zaštita delova rashladnog postrojenja

7.4.3.1 Opšti zahtevi

Zaštitni uređaj protiv prekoračenja pritiska može da se koristi za nekoliko delova rashladnog postrojenja ako:

a) delovi ne mogu međusobno da se isključuju;
b) kapacitet zaštitnog uređaja štiti istovremeno sve priključene delove koji su izloženi pritisku većem od dozvoljenog.

7.4.3.2 Zaštita kompresora

7.4.3.2.1 Zapreminski rotacioni komorni kompresori

Zapreminski rotacioni komorni kompresori koji su kapaciteta većeg od 2,5 L/s moraju da se na potisnoj strani opreme zaštitnim uređajem protiv prekoračenja pritiska prema pr EN 12693:1996 ili EN 60335-2-34.

NAPOMENA 1: Ako nisu na potisnoj strani ugrađeni zaporni ventili, dovoljan je zaštitni uređaj protiv prekoračenja pritiska na delu visokog pritiska ako nisu ugrađeni unutrašnji zaporni ventili;

NAPOMENA 2: Brzohodni zapreminski rotacioni kompresori ne moraju da se opreme zaštitnim uređajima za bezbednost protiv prekoračenja pritiska ako nije moguća pojava pritiska većeg od najvećeg radnog pritiska.

NAPOMENA 3: Propuštanje u deo niskog pritiska rashladnog postrojenja može da izazove pregrevanje kompresora.

NAPOMENA 4: Podešavanje zaštitnog uređaja kompresora vrši se po pravilu na veću vrednost pritiska od najvećeg radnog pritiska rashladnog postrojenja i zato ako ovo podešavanje nije na najveći radni pritisak ne treba da se koristi za zaštitu rashladnih postrojenja ili drugih delova.

7.4.3.2.2 Granični uređaj za visoki pritisak ispitanog tipa

Zapreminski rotacioni komorni kompresor sa zapomim uređajem na potisnoj strani i kompresori koji imaju kapacitet veći od 25 L/s moraju da se zaštite graničnim uređajem za visoki pritisak ispitanog tipa.

7.4.3.3 Zaštita pumpi tečnog rashladnog sredstva

Zapreminske pumpe u bilo kojem krugu rashladnog postrojenja moraju na potisnoj strani da se opreme zaštitnim uređajem protiv prekoračenja pritiska, koji propušta u deo niskog pritiska rashladnog postrojenja.

7.4.3.4 Zaštita posuda pod pritiskom

7.4.3.4.1 Zaštitni uređaji protiv prekoračenja pritiska

Posude pod pritiskom koje mogu da sadrže tečno rashladno sredstvo i koje mogu da se odvoje od drugih delova rashladnog postrojenja moraju da se opreme zaštitnim uređajem protiv prekoračenja pritiska koji nastaje načinom koji je naveden u daljem tekstu, izuzev posuda pod pritiskom koje imaju unutrašnji prečnik manji od 152 mm:

a) posude pod pritiskom ukupne zapremine 100 L ili veće, moraju da se opreme sa dva zaštitna uređaja koji su spojeni sa preklopnim ventilom tako da svaki zaštitni uređaj ima odgovarajući kapacitet. Ako su ispunjeni zahtevi navedeni u 7.4.4.1.4 može da se koristi jedan zaštitni uređaj protiv prekoračenja pritiska koji propušta u deo niskog pritiska rashladnog postrojenja;
b) ako se koristi jedan zaštitni uređaj protiv prekoračenja pritiska koji propušta u deo niskog pritiska rashladnog postrojenja moraju da se predvide mere koje će da omoguće premoštavanje zaštitnog uređaja zbog demontaže bez gubitka značajne količine rashladnog sredstva;
c) posude pod pritiskom ukupne unutrašnje zapremine manje od 100 L moraju da se opreme najmanje jednim zaštitnim uređajem protiv prekoračenja pritiska koji propušta u deo niskog pritiska (videti 7.4.4.1.4) ili ispušta u posebnu posudu ili ispušta u okolinu.

7.4.3.4.2 Minimalni protok

Minimalni protok ispuštanja zaštitnog uređaja protiv prekoračenja pritiska za neku posudu pod pritiskom mora da se odredi na sledeći način:

$$q_m = (\varphi A)/h_{vap}$$

gde je:

q_m – minimalni zahtevani protok rashladnog sredstva koji ispušta zaštitni uređaj protiv prekoračenja pritiska, u kilogramima u sekundi;
φ – gustina toplotnog protoka izražena u 10 kW/m^2;
A – spoljašnja površina posude, u kvadratnim metrima;
h_{vap} – toplota isparavanja, u kilodžulima po kilogramu, koja mora da se proračuna za pritisak koji iznosi 1,1 puta vrednost podešavanja zaštitnog uređaja.

NAPOMENA: Ako je podešavanje zaštitnog uređaja u blizini kritičnog pritiska ne mora da se koristi ovaj postupak proračuna.

7.4.3.5 Širenje tečnosti

Delovi rashladnog postrojenja koji mogu da se potpuno napune tečnim rashladnim sredstvom i koji mogu da se odvoje od ostalih delova rashladnog postrojenja moraju da se zaštite od opasnosti rasprskavanja zbog širenja tečnosti.

NAPOMENA: Za određene slučajeve ova zaštita može da se ostvari korišćenjem zapornog ventila koji je u normalnom stanju otvoren i plombiran i koji može da zatvori samo ovlašćeno lice.

7.4.4 Raspored uređaja za bezbednost

7.4.4.1 Raspored zaštitnih uređaja protiv prekoračenja pritiska

7.4.4.1.1 Opšti zahtevi

Zaštitni uređaji protiv prekoračenja pritiska moraju da se ugrade na posudu pod pritiskom ili u njenoj neposrednoj blizini. Zaštitni uređaji protiv prekoračenja pritiska moraju da su lako pristupačni i moraju da se ugrade osim za uređaje za zaštitu od širenja tečnosti iznad nivoa tečnog rashladnog sredstva. Pad pritiska između dela rashladnog postrojenja i ventila sigurnosti ne sme da bude veći od graničnih vrednosti koje je utvrdio proizvođač ventila sigurnosti.

7.4.4.1.2 Topljivi osigurači

Topljivi osigurač koji štiti posudu pod pritiskom ili neki njen deo mora da se ugradi iznad nivoa tečnog rashladnog sredstva. Čvrstoća posude koja se štiti samo topljivim osiguračem mora biti dovoljna da izdrži bez rasprskavanja pritisak koji je jednak trostrukom pritisku zasićenih para rashladnih sredstava za odgovarajuću temperaturu koja je utisnuta na topljivom osiguraču. Topljivi osigurači ne smeju biti toplotno izolovani.

Topljivi osigurači ne smeju da se koriste kao jedini zaštitni uređaj protiv prekoračenja pritiska između dela koji sadrži

rashladno sredstvo i atmosfere oko rashladnog postrojenja sa punjenjem rashladnim sredstvom većim od:

– 2,5 kg rashladnog sredstva grupe L1;
– 1,5 kg rashladnog sredstva grupe L2;
– 1,0 kg rashladnog sredstva grupe L3.

7.4.4.1.3 Zaporni ventili

Između dela rashladnog postrojenja koje se štiti i zaštitnog uređaja protiv prekoračenja pritiska ne sme da se ugradi zapomi ventil.

NAPOMENA: Za lakše vršenje ispitivanja i popravki može da se koristi uređaj za preključivanje i drugi zaštitni uređaj protiv prekoračenja pritiska.

7.4.4.1.4 Propuštanje iz dela visokog pritiska u deo niskog pritiska rashladnog postrojenja

Sledeće odredbe moraju da se zadovolje tamo gde zaštitni uređaj protiv prekoračenja pritiska (izuzev zaštitnog uređaja kompresora) propušta iz dela visokog pritiska u deo niskog pritiska rashladnog postrojenja.

a) zaštitni uređaj protiv prekoračenja pritiska mora biti ventil sigurnosti takvog tipa da na njega ne može bitno da utiče povratni pritisak:
b) deo niskog pritiska rashladnog postrojenja mora da se opremi zaštitnim uređajem protiv prekoračenja pritiska:
c) protok ventila sigurnosti protiv prekoračenja pritiska na delu niskog pritiska rashladnog postrojenja mora biti dovoljan da zaštiti sve priključene posude, kompresore i pumpe koji su istovremeno izloženi pritisku većem od dozvoljenog.

7.4.4.1.5 Rasprskavajući disk

Rasprskavajući disk ne sme da se koristi kao jedini zaštitni uređaj protiv prekoračenja pritiska na delu visokog pritiska zato što delovanje ovog uređaja uslovljava potpuni gubitak rashladnog sredstva. Za smanjenje gubitka rashladnog sredstva za normalne uslove rada može da se koristi rasprskavajući disk serijski ugrađen sa ventilom sigurnosti tako da se ugrađuje na ulaznu stranu ventila sigurnosti. Zbog kontrole ispravnosti i celovitosti rasprskavajućeg diska mora da se u cevovodu između rasprskavajućeg diska i ventila sigurnosti ugradi davač pritiska koji uključuje delovanje uređaja za upozorenje. Rasprskavajući disk ugrađen ispred ventila sigurnosti ne mora biti veći ali ne sme biti manji od ulaza u ventil sigurnosti. Rasprskavajući disk mora da se konstruiše tako da deo rasprsnutog diska ne sme da ometa delovanje ventila sigurnosti ili da ometa strujanje rashladnog sredstva.

7.4.4.2 Raspored bezbednosnih graničnih uređaja pritiska

7.4.4.2.1 Opšti zahtevi

Između bezbednosnih graničnih uređaja pritiska i dela koji izaziva pritisak ne sme da se ugradi zaporni ventil ako:

a) nije ugrađen drugi granični uređaj a zaporni ventil je ventil za preključivanje; ili
b) nije ugrađen u rashladna postrojenja ventil sigurnosti ili rasprskavajući disk za propuštanje iz dela visokog pritiska u deo niskog pritiska rashladnog postrojenja.

7.4.4.2.2 Promena podešavanja

Bezbednosni granični uređaji pritiska moraju da se rasporede tako da se promena podešavanja može izvršiti samo uz upotrebu alata.

7.4.4.2.3 Prekid napajanja električnom energijom

Automatsko ponovno puštanje u rad posla prekida napajanja električnom energijom mora da se onemogući ako se time može izazvati opasnost. Prekid napajanja električnom energijom bezbednosnih graničnih uređaja pritiska ili mikroprocesora/računara koji se koriste u krugu bezbednosti mora da isključi kompresor.

7.4.4.2.4 Analogni signal

Tamo gde je signal od uređaja za bezbednost do graničnika pritiska analogni, mikroprocesor/računar mora da isključi kompresor ako signal postigne garnične vrednosti u svom raspoloživom opsegu.

NAPOMENA: Bezbednosni graničnici pritiska mogu da se priključe direktno u krug upravljanja motora kompresora ili mogu da se priključe preko mikroprocesora/računara.

7.4.5 Protok zaštitnih uređaja protiv prekoračenja pritiska

7.4.5.1 Opšti zahtevi

Protok ili koeficijent protoka uređaja za bezbednost protiv prekoračenja pritiska mora da se odredi na osnovu ispitivanja tipa koje se vrši prema EN 12284:1996, pri čemu se daje prednost određivanju na osnovu koeficijenta protoka.

7.4.5.2 Veličina ventila sigurnosti

Proizvođač mora da navede podatke o protoku u kilogramima u sekundi i odgovarajuće priključne mere ulaznog i izlaznog cevovoda za izabrano rashladno sredstvo.

NAPOMENA: Skreće se pažnja da se protok ne povećava ako pritisak iza ventila nije manji od približno polovine pritiska ispred ventila (kritični odnos pritiska).

7.4.6 Veličina uređaja za izduvavanje

7.4.6.1 Paralelni raspored uređaja

Dva ili više paralelno raspoređenih uređaja moraju da se smatraju kao jedan uređaj.

7.4.6.2 Upravljanje uređajima za preključivanje

Ako se koriste dva zaštitna uređaja protiv prekoračenja pritiska koji se upravljaju uređajem za preključivanje, svaki od tih uređaja mora da ima kapacitet koji je potreban za zaštitu rashladnog postrojenja.

7.4.7 Izduvne cevi iz zaštitnih uređaja protiv prekoračenja pritiska

7.4.7.1 Opšti zahtevi

Izduvavanje iz zaštitnih uređaja protiv prekoračenja pritiska i topljivih osigurača mora da se ostvari tako da ljudi i imovina nisu ugroženi ispuštanjem iz rashladnog postrojenja.

NAPOMENA: Rashladno sredstvo može da se na pogodan način raspršuje u vazduh ali samo na mestima koja su udaljena od svih dovoda vazduha u zgradu, ili može da se izduvava u odgovarajuću količinu pogodne apsorpcione materije.

7.4.7.2 Zaštita od nepovoljnih klimatskih uticaja

Moraju da se razmotre nepovoljni klimatski uticaji, npr. opasnost skupljanja vode i zamrzavanja vode u izduvnim cevima ili skupljanja nečistoća i otpadaka.

7.4.7.3 Zajedničke izduvne cevi

U slučaju zajedničkih izduvnih cevi za nekoliko uređaja za izduvavanje protiv prekoračenja pritiska mora da se proračuna pad pritiska u cevovodu na osnovu najnižeg pritiska izduvavanja koje nastaje i za istovremeno izduvavanje iz svih zaštitnih uređaja protiv prekoračenja pritiska.

7.4.7.4 Priključivanje na uređaj za izduvavanje

Priključivanje izduvnih cevi na uređaj za izduvavanje mora da se izvede tako da se izvrše pojedinačna ispitivanja zaptivenosti uređaja za izduvavanje.

7.5 Uređaji za indikaciju i merenje (nadziranje)

7.5.1 Opšti zahtevi

Rashladno postrojenje mora da se opremi sa uređajima za indikaciju i merenje (nadziranje) koji su neophodni za ispitivanje, rad i vršenje servisnih radova prema specifikaciji koja je navedena u ovom evropskom standardu,

7.5.2 Merila pritiska rashladnog sredstva

7.5.2.1 Kalibracija i obeležavanje

Zahtevi ove tačke važe samo za trajno ugrađena merila pritiska. Merila pritiska za deo visokog pritiska moraju da se kalibriraju na pritisak koji nije manji od najvećeg radnog pritiska. Ako su brojčanici ili displeji merila pritiska kalibrirani u jedinicama pritiska i odgovarajućim temperaturama zasićene pare, merila pritiska moraju da se obeleže navođenjem rashladnih sredstava za koja mogu da se koriste. Tamo gde je to izvodljivo mora da se na skalam merila pritiska crvenom bojom obeleži najveći radni pritisak dela na koji se to merilo pritiska ugrađuje.

NAPOMENA: Za potrebe ove tačke pod terminom merilo pritiska podrazumeva se uređaj koji koristi analogni ili digitalni displej.

7.5.2.2 Raspored

7.5.2.2.1 Opšti zahtevi

Svaki deo pod pritiskom ili svaki stepen pritiska rashladnog postrojenja mora da se opremi merilima pritiska ako je punjenje rashladnog sredstva veće od:

– 100 kg rashladnog sredstva grupe L1;
– 50 kg rashladnog sredstva grupe L2;
– 2,5 kg rashladnog sredstva grupe L3.

Rashladni uređaj koji sadrži više od 10,0 kg rashladnog sredstva grupe L1 ili više od 2,5 kg rashladnog sredstva grupe L2 ili više od 1,0 kg rashladnog sredstva grupe L3, mora da se opremi priključcima za merila pritiska (trajno ugrađivanje merila pritiska nije obavezno).

7.5.2.2 Posude pod pritiskom

Posude pod pritiskom neto unutrašnje zapremine 100 L ili veće koje su na ulazu ili na izlazu opremljene zapornim uređajima i koje mogu da sadrže tečno rashladno sredstvo moraju da se opreme priključkom za merilo pritiska.

7.5.2.3 Delovi koji sadrže rashladno sredstvo koje se čisti ili se odmrzava

Delovi koji sadrže rashladno sredstvo koje se čisti ili se odmrzava u toplom ili u vrelom stanju pri ručnom upravljanju moraju da se opreme merilom (merilima) pritiska.

7.5.3 Pokazivači nivoa

7.5.3.1 Opšti zahtevi

Pokazivači nivoa moraju da ispunjavaju zahteve koji su navedeni u pr EN 12178:1995.

7.5.3.2 Sabirnici rashladnog sredstva

Sabirnici rashladnog sredstva u rashladnim postrojenjima koja sadrže više od:

– 100 kg rashladnog sredstva grupe L1;
– 25 kg rashladnog sredstva grupe L2 i
– 2,5 kg rashladnog sredstva grupe L3,

koji mogu da se odvoje moraju da se opreme pokazivačima nivoa koji pokazuju najmanje najviši nivo rashladnog sredstva.

7.5.3.3 Stakleni cevovodi

Pokazivači nivoa izrađeni od staklenih cevi ne smeju da se koriste (videti pr EN 12178:1995).

7.6 Akumulacija tečnosti u kompresorima

Rashladno postrojenje mora da se konstruiše i postavi tako da tečno rashladno sredstvo ili ulje ne mogu da se vraćaju nazad u prekomernim količinama koje mogu da oštete kompresor(e).

8 Materijali

8.1 Opšti zahtevi

Svi materijali koji su u dodiru sa rashladnim sredstvom moraju da se provere ispitivanjem u praksi ili na osnovu dugoročnog iskustva.

NAPOMENA: Prema direktivi za opremu pod pritiskom za opremu koja radi pod pritiskom koriste se:

– materijali koji ispunjavaju zahteve harmonizovanih standarda;
– materijali koji su obuhvaćeni evropskim odobrenjem za materijale;
– materijali koji imaju posebno zvanično ocenjivanje materijala.

8.2 Železni materijali

8.2.1 Sivo i temperovano liveno gvožđe

Sivo i temperovano liveno gvožđe koriste se samo ako je proverena pogodnost za konkretnu primenu.

NAPOMENA 1: Zato što su pojedine vrste sivog livenog gvožđa krte, njihovo korišćenje zavisi od proveravanja sa stanovišta temperature, naprezanja i konstrukcije.

NAPOMENA 2: Temperovano liveno gvožđe deli se na dve glavne vrste u okviru kojih postoji više različitih klasa kvaliteta koje mogu imati vrlo različita mehanička svojstva.

8.2.2 Čelik, čelični liv, ugljenični čelici i niskolegirani čelici

Čelik, čelični liv, ugljenični čelici i niskolegirani čelici mogu da se koriste za sve delove koji sadrže rashladno sredstvo kao i za krugove nosioca toplote. Tamo gde se pojavljuje kombinacija niskih temperatura i visokog pritiska i/ili ako postoji rizik od korozije i/ili rizik od termičkih naprezanja mora da se koristi čelik odgovarajuće udarne žilavosti, s obzirom na debljinu, najnižu radnu temperaturu i zavarljivost.

8.2.3 Visokolegirani čelici

Visokolegirani čelici mogu da se zahtevaju ako postoji kombinacija niskih temperatura i visokog pritiska, ako postoji opasnost od korozije i/ili termičkih naprezanja. Udarna žilavost mora da odgovara za konkretne uslove rada i ako se zahteva materijal mora biti pogodan za zavarivanje.

8.2.4 Nerđajući čelici

Ako se koriste nerđajući čelici mora da se obrati pažnja da je vrsta nerđajućeg čelika koji se koristi kompatibilna sa tečnostima koje se javljaju u procesu i na moguće atmosferske nečistoće kao što je npr. natrijumhlorid (NaCl), sumporna kiselina (H_2SO_4).

8.3 Neželezni materijali i njihove legure (liveni, kovani, valjani ili vučeni)

8.3.1 Bakar i legure bakra

Bakar koji dolazi u dodir sa rashladnim sredstvima ne sme da sadrži kiseonik. Bakar i legure bakra sa velikim procentom bakra ne smeju da se koriste za delove koji prenose amonijak ako nije prethodno utvrđena njihova kompatibilnost sa amonijakom.

8.3.2 Aluminijum i legure aluminijuma

Aluminijum koji se koristi za ravne zaptivače koji se koriste za amonijak mora da čistoća aluminijuma iznosi najmanje 99%. Legure aluminijuma koje sadrže više od 2% magnezijuma ne smeju da se koriste za halogena rashladna sredstva.

Aluminijum i legure aluminijuma ne smeju da se koriste tamo gde su u dodiru sa metilhloridom (CH_3Cl).

NAPOMENA: Aluminijum i legure aluminijuma mogu da se koriste u bilo kojem delu kruga rashladnog sredstva ako imaju odgovarajuću čvrstoću i ako su kompatibilni sa rashladnim sredstvima i sredstvima za podmazivanje koji se koriste.

8.3.3 Magnezijum i legure magnezijuma

Magnezijum i legure magnezijuma ne smeju da se koriste ako prethodno nije utvrđena njihova kompatibilnost sa rashladnim sredstvima.

8.3.4 Cink i legure cinka

Cink ne sme da se koristi u kontaktu sa rashladnim sredstvima ako je rashladno sredstvo amonijak ili metilhlorid (CH_3Cl).

NAPOMENA 1: Može da se vrši površinska zaštita delova rashladnih postrojenja cinkom na unutrašnjoj strani.

NAPOMENA 2: Može da se vrši metalizacija galvanizacijom delova rashladnog postrojenja cinkom.

8.3.5 Legure za meko lemljenje

Legure za meko lemljenje ne smeju da se koriste izuzev ako se koriste za unutrašnje svrhe.

8.3.6 Legure za tvrdo lemljenje

Legure za tvrdo lemljenje ne smeju da se koriste ako nije prethodno proverena njihova kompatibilnost sa rashladnim sredstvima i sredstvima za podmazivanje.

8.3.7 Olovo, kalaj i legure olova i kalaja

Olovo, kalaj i legure olova i kalaja mogu da korodiraju halogenim rashladnim sredstvima i ne smeju da se koriste ako nije prethodno proverena njihova kompatibilnost.

NAPOMENA 1: Legure olova i kalaja ili legure olova i antimona bez bakra mogu da se koriste za zaštitu ventila.

NAPOMENA 2: Olovo može da se koristi za ravne zaptivače.

8.4 Nemetalni materijali

8.4.1 Ravni zaptivači i zaptivni materijali

Ravni zaptivači i zaptivni materijali za zaptivanje spojeva i za zaptivanje na ventilima itd. moraju biti otporni prema delovanju rashladnih sredstava koja se koriste, uljima i mazivima i moraju da zadovoljavaju zahteve za rad na radnim pritiscima i radnim temperaturama.

8.4.2 Staklo

Staklo može da se koristi za rashladne krugove i za krajnje izolatore, indikatore i otvore za osmatranje ali mora biti otporno na pritisak, temperature i hemijske uticaje koji mogu da se pojave.

8.4.3 Azbest

8.4.4 Plastični materijali

Plastični materijali koji se koriste moraju biti pogodni za rad na mehaničkim, električnim, toplotnim, hemijskim naprezanjima i trajnom tečenju materijala. Plastični materijali ne smeju da izazivaju opasnost požara.

9 Ispitivanje i puštanje u rad

9.1. Opšti zahtevi

9.1.1 Ispitivanja

Pre puštanja u rad svakog rashladnog postrojenja moraju da se ispitaju svi delovi ili kompletno rashladno postrojenje i to:

a) ispitivanjem čvrstoće pod pritiskom;
b) ispitivanjem nepropusnosti;
c) ispitivanjem funkcionalnosti uređaja za bezbednost;
d) ispitivanjem kompletnosti instalacije pre puštanja u rad.

Za sva rashladna postrojenja i njihove delove mora da se izvrši ispitivanje čvrstoće ispitivanjem pod pritiskom posle kojeg se vrši ispitivanje nepropusnosti (videti 9.2, 9.3 i 9.4).

NAPOMENA: Za vreme ispitivanja spojevi moraju biti pristupačni da se izvrše odgovarajuće provere.

Posle izvršenog ispitivanja čvrstoće pod pritiskom i ispitivanja nepropusnosti a pre prvog puštanja u rad rashladnog postrojenja mora da se izvrši ispitivanje svih krugova bezbednosti.

9.1.2 Rezultati ispitivanja

Rezultati napred navedenih ispitivanja moraju da se zabeleže.

9.2 Ispitivanje čvrstoće delova pod pritiskom

9.2.1 Opšti zahtevi

Za sve delove mora da se izvrši ispitivanje čvrstoće ispitivanjem pod pritiskom prema zahtevima koji su navedeni u tabeli 2, pre isporuke iz fabrike ili na mestu postavljanja ako prethodno nisu ispitani.

NAPOMENA: Za merila pritiska i uređaje za upravljanje mogu da se koriste niži ispitni pritisci ali ne manji od 1,1 puta najveći radni pritisak (videti pr EN 12284:1996).

9.2.2 Tečnost za ispitivanje čvrstoće pod pritiskom

Ispitivanje čvrstoće pod pritiskom mora da se izvrši kao hidraulično ispitivanje pritiskom, korišćenjem vode ili neke pogodne tečnosti izuzimajući slučajeve ako deo iz tehničkih razloga ne može da se ispituje tečnošću. U tom slučaju ispitivanje mora da se izvrši tako da se koristi bezbedan gas koji je kompatibilan sa rashladnim sredstvom i materijalima koji se koriste u rashladnom postrojenju.

NAPOMENA: Treba da se primene mere bezbednosti koje onemogućavaju pojavu opasnosti za ljude i za smanjenje opasnosti za imovinu.

9.2.3 Kriterijumi za preuzimanje rashladnog postrojenja

Ne smeju da se pojave trajne deformacije izuzimajući slučajeve ako su deformacije pritiskom neophodne za proizvodnju delova, kao što je npr. isparivač zavaren valjanjem tipa „roll-bond". Smatra se da je zadovoljavajuće ako su delovi konstruisani tako da bez oštećenja/rasprskavanja izdrže pritisak koji nije manji od trostruke vrednosti proračunskog pritiska tog dela.

9.3 Ispitivanje pritiskom rashladnog postrojenja

Posle montaže u fabrici ili na mestu postavljanja a pre puštanja u rad svako rashladno postrojenje mora da se ispita prema zahtevima koji su navedeni u tabeli 2 korišćenjem bezbednog gasa ako je za sve delove rashladnog postrojenja prethodno ispitana čvrstoća pritiskom prema odredbama koje su navedene u tački 5, ili ako to nije moguće, da su ispitani prema odredbama koje su navedene u EN 1290, EN 1435 ili 1714.

NAPOMENA: Ova ispitivanja mogu da se vrše po pojedinim etapama tako kako se rashladno postrojenje postepeno kompletira.

9.4 Ispitivanja nepropusnosti

9.4.1 Opšti zahtevi

Rashladno postrojenje mora da se ispita na nepropusnost kao celina ili po delovima prema odredbama koje su navedene u tabeli 2 pre isporuke iz fabrike ili na mestu postavljanja, ako je rashladno postrojenje montirano ili napunjeno rashladnim sredstvom na mestu postavljanja, ako je to neophodno ispitivanje se vrši postepeno po pojedinim etapama kako se rashladno postrojenje postepeno kompletira.

NAPOMENA: Za ispitivanje nepropusnosti rashladnog postrojenja koristi se nekoliko postupaka u zavisnosti od radnih uslova, npr. korišćenjem pritiska inertnog gasa, potpritiska ili korišćenjem indikatora ili radioaktivnog gasa. Bitno je da postupak ispitivanja nepropusnosti odobri nadležno stručno lice.

9.4.2 Indikatori

Ako se u inertni gas dodaju materije koje pri ispitivanju služe kao indikatori, ove materije ne smeju biti opasne ili štetne za životnu sredinu.

9.4.3 Radni postupak sa vakuumom

9.4.3.1 Apsolutni vakuum

Odstranjivanje vlažnosti stvaranjem vakuuma na temperaturi okoline nije efektivan proces i ne sme da se utvrđuje za ove svrhe.

NAPOMENA: Pod izvesnim okolnostima može u sistemu rashladnog postrojenja da se stvori vakuum odstranjivanjem vlažnosti i nekondenzujućih materija i za ispitivanje nepropusnosti.

9.4.3.2 Halogeni ugljovodonici

Halogeni ugljovodonici kao rashladno sredstvo u višestrukim punjenjima suve pare ne smeju da se koriste za apsorbovanje vlažnosti.

9.4.3.3 Rashladna postrojenja sa punjenjem većim od 20 kg

Ako se koristi radni postupak za stvaranje vakuuma u slučaju rashladnog postrojenja koje koristi ugljovodonike i halogene ugljovodonike punjenja većeg od 20 kg, mora rashladno postrojenje da se isuši i isprazni na manje od 270 Pa apsolutnog pritiska. Ovaj vakuum mora da se održava u trajanju od najmanje 30 min a zatim se prekine korišćenjem suvog azota. Zatim rashladno postrojenje mora ponovo da se prazni na manje od 270 Pa apsolutnog pritiska. Ovaj vakuum mora da se održava za vreme od najmanje 6 h a zatim se prekine primenom rashladnog sredstva koje se koristi u rashladnom postrojenju.

9.4.3.4 Rashladno postrojenje sa halogenim ugljovodonicima ili ugljovodonicima

Pražnjenje rashladnih postrojenja, koja koriste kao rashladna sredstva halogene ugljovodonike ili ugljovodonike, koje se vrši pre punjenja rashladnim sredstvom mora biti manje od 270 Pa apsolutnog pritiska. Vreme za koje se održava ovaj vakuum zavisi od veličine i složenosti rashladnog postrojenja.

9.4.3.5 Rashladno postrojenje sa amonijakom ili CO_2

Pražnjenje rashladnih postrojenja koja koriste kao rashladna sredstva amonijak ili CO_2 koje se vrši pre punjenja rashladnog postrojenja rashladnim sredstvom mora biti manje od 675 Pa apsolutnog pritiska. Vreme za koje se održava ovaj vakuum zavisi od veličine i složenosti rashladnog postrojenja.

NAPOMENA: Rashladna postrojenja sa amonijakom koja koriste rastvorijiva maziva zahtevaju poseban postupak koji može da zahteva ugradnju dehidratora i primenu standarda za halogene ugljovodonike.

9.5 Ispitivanje kompletne instalacije pre puštanja u rad

9.5.1 Opšti zahtevi

Pre puštanja rashladnog postrojenja u rad mora da se izvrši kompletan pregled instalacije uključujući rashladno postrojenje i to proveravanjem usaglašenosti odgovarajućim crtežima instalacije, šemama pojedinih krugova i šemama cevovoda i uređaja rashladnog postrojenja i sa šemama električnih priključaka.

NAPOMENA: Pri ispitivanju instalacije rashladnog postrojenja treba da se ispoštuju odredbe nacionalnih propisa. Ako ne postoje nacionalni propisi navedene odredbe u ovom standardu mogu da služe kao uputstvo.

9.5.2 Kontrolni pregled rashladnog postrojenja

9.5.2.1 Kontrolni pregled koji vrši stručno ovlašćeno lice

Kontrolni pregled koji vrši stručno ovlašćeno lice mora da obuhvati sledeće pozicije:

a) kontrola dokumentacije koja se odnosi na posude pod pritiskom;
b) kontrola uređaja za bezbednost;
c) kontrola izabranih zavarenih spojeva cevovoda, da li su izrađeni prema odgovarajućim važećim standardima;

   NAPOMENA: Ovo ispitivanje može da obuhvata ispitivanje ultrazvukom ili ispitivanje rentgenskim zracima.

d) kontrola cevovoda;
e) kontrola zapisnika o ispitivanju nepropusnosti rashladnog postrojenja;
f) vizuelni kontrolni pregled rashladnog postrojenja.

9.5.2.2 Dokumentacija

Ovaj pregled mora da se dokumentuje, videti tačku 11. Rashladno postrojenje ne sme da se pusti u rad ako prethodno nije pripremljena dokumentacija kontrolnog pregleda.

9.5.3 Kontrola dokumenata koji se odnose na posude pod pritiskom

Za dokumentaciju koja se odnosi na posude pod pritiskom mora da se izvrši provera kojom se utvrđuje da posude pod pritiskom koje su ugrađene u rashladno postrojenje zadovoljavaju zahteve navedene u važećim kodeksima i drugim zakonskim propisima.

9.5.4 Kontrola bezbednosti postrojenja

9.5.4.1 Montaža

Mora da se izvrši pregled kojim se utvrđuje da su u rashladno postrojenje ugrađeni potrebni uređaji za bezbednost i da zadovoljavaju funkcionalne zahteve, i da se utvrdi da izabrani pritisak na kojem ovi uređaji deluju zadovoljava zahteve za bezbednost rashladnog postrojenja.

9.5.4.2 Usaglašenost sa zahtevima odgovarajućih standarda

Mora da se izvrši provera kojom se utvrđuje da uređaji za bezbednost zadovoljavaju odredbe odgovarajućih standarda i da li su uređaji za bezbednost ispitani i sertifikovani od strane proizvođača.

NAPOMENA: Ova odredba ne znači da svako postrojenje mora da ima sertifikat.

9.5.4.3 Graničnici pritiska

Ako je to moguće mora da se izvrši provera kojom se utvrđuje da li su graničnici pritiska ugrađeni i da li deluju prema utvrđenim zahtevima.

9.5.4.4 Spoljašnji ventili sigurnosti

Spoljašnji ventili sigurnosti moraju da se provere: da li je na ventilima utisnuta odgovarajuća vrednost podešenog pritiska i da li je ova vrednost navedena na natpisnoj pločici sa podacima.

9.5.4.5 Rasprskavajući diskovi

Mora da se proveri da li je na rasprskavajućim diskovima naznačena prava vrednost nazivnog pritiska rasprskavanja (izuzimajući unutrašnje rasprskavajuće diskove).

9.5.4.6 Topljivi osigurači

Mora da se proveri da li je na topljivim osiguračima naznačena odgovarajuća temperatura topljenja.

9.5.5 Kontrola cevovoda rashladnog sredstva

Ako je to moguće, mora da se izvrši provera kojom se utvrđuje da li je cevovod rashladnog postrojenja postavljen prema crtežima, specifikacijama i odgovarajućim standardima.

9.5.6 Vizuelna kontrolna provera kompletne instalacije

Vizuelna kontrolna provera kompletne instalacije rashladnog postrojenja mora da se izvrši prema odredbama koje su utvrđene u normativnom prilogu A i u normativnom prilogu B.

10 Obeležavanje

10.1 Opšti zahtevi

10.1.1 Za sva rashladna postrojenja i glavni delovi moraju da omogućuju identifikaciju na osnovu obeležavanja. Ovo obeležavanje mora uvek biti vidljivo. Kondenzator i isparivač zatvorenih rashladnih uređaja sa ograničenim punjenjem koje su pripremljeni za korišćenje ne moraju da se obeležavaju.

10.1.2 Zaporni ventili i glavni uređaji za upravljanje moraju jasno da se obeleže natpisnom pločicom ako nije jasno čime upravljaju.

10.2 Rashladno postrojenje

10.2.1 Na rashladnom postrojenju ili u njegovoj neposrednoj blizini mora da se postavi natpisna pločica sa jasno čitljivom identifikacijom.

10.2.2 Natpisna pločica mora da sadrži najmanje sledeće podatke:

a) ime/naziv i adresa izvođača ugradnje rashladnog postrojenja ili proizvođača rashladnog postrojenja;
b) oznaka tipa, broj serije ili proizvoda;
c) godina proizvodnje;
d) numerička oznaka rashladnog sredstva prema ISO 817 (videti i informativni prilog E EN (378-1);
e) punjenje rashladnog sredstva;
f) najveći radni pritisak za deo visokog i deo niskog pritiska.

NAPOMENA: Za rashladna postrojenja koja su navedena u tački 1.3 ovog standarda može godina proizvodnje biti sastavni deo broja serije ili proizvoda a svi podaci mogu biti sastavni deo natpisne pločice i mogu biti kodirani.

10.2.3 Natpisna pločica rashladnog postrojenja mora da sadrži i detaljne podatke o elektroinstalaciji prema odredbama EN 60335-1 ili 60204-1.

10.3 Rashladni kompresori

Rashladni kompresori moraju da se obeleže prema pr EN 12693:1996.

10.4 Pumpe za tečno rashladno sredstvo

Pumpe za tečno rashladno sredstvo moraju da se opreme sledećim podacima koji moraju da se smatraju kao neophodni podaci i koji moraju trajno da se pričvrste:

a) proizvođač;
b) oznaka tipa;
c) broj serije ili proizvoda;
d) godina proizvodnje;
e) proračunski pritisak, ili najveći radni pritisak.

10.5 Cevovodi i ventili

10.5.1 Cevovod sastavljen i postavljen na mestu postavljanja mora da se obeleži bojama odgovarajućih kodova.

NAPOMENA: Pošto ne postoji odgovarajući evropski standard za kodiranje bojenjem cevovoda, koriste se nacionalni kodovi.

10.5.2 Ako zbog ispuštanja sadržaja cevovoda mogu da se ugroze bezbednost ljudi, imovine i životne sredine, cevovodi moraju da se obeleže natpisnim pločicama koje identifikuju sadržaj cevovoda u blizini ventila i na mestima gde cevovod prolazi kroz zidove.

10.5.3 Moraju da se obeleže izduvne cevi ventila sigurnosti.

10.5.4 Ventili koji omogućavaju isključivanje pojedinih delova rashladnog postrojenja moraju da se obeleže.

10.5.5 Funkcija glavnih zapornih uređaja i uređaja za upravljanje rashladnim sredstvom i radom rashladnog uređaja (gas, vazduh, voda, električna energija) moraju jasno da se obeleže u smislu funkcije ovih uređaja.

NAPOMENA 1: Mogu da se koriste identifikacioni kodovi pojedinih uređaja ako se ključ za kodove nalazi u neposrednoj blizini uređaja.

NAPOMENA 2: Uređaji kojima upravljaju samo ovlašćena lica treba takođe da se obeleže.

10.6 Posude pod pritiskom

Posude pod pritiskom moraju da se obeleže prema važećim standardima.

NAPOMENA: U pripremi je evropski standard “Uređaji pod pritiskom za rashladna postrojenja i toplotne pumpe – Deo 1: Posude – Opšti zahtevi”, videti informativan prilog E.

11 Dokumentacija

11.1 Sertifikati

11.1.1 Moraju da se zabeleže rezultati svih ispitivanja

Proizvođač mora da pruži korisniku na osnovu njegovog zahteva sve sertifikate o ispitivanju materijala, da mu omogući da se ubedi da li materijal koji je korišćen zadovoljava sve utvrđene zahteve i da je zadovoljena sledljivost od završnog ispitivanja materijala kroz proces proizvodnje do preuzimanja, najbolje u vreme isporuke a najkasnije u vreme puštanja u rad.

NAPOMENA: Uobičajeno je da se pružaju sertifikati materijala tipa 3.1B prema EN 10204.

11.1.3 Svi sertifikati koji se zahtevaju moraju da se pripreme od strane stručnog lica i mora da ih potpiše stručno osposobljeno lice koje je ispitivanje i proveru izvršilo.

Isporučilac mora da pruži sertifikat koji potvrđuje da je rashladno postrojenje izvedeno i postavljeno prema projektnim zahtevima i u kojem se navodi na koje vrednosti je izvršeno podešavanje bezbednosnih uređaja i uređaja za upravljanje u vreme puštanja rashladnog postrojenja u rad.

11.2 Uputstvo za rad

11.2.1 Isporučilac rashladnog postrojenja mora da pripremi uputstva za rad u kojima moraju da se navedu smernice za eksploataciju rashladnog postrojenja uključujući i bezbednosne mere koje moraju da se primenjuju u slučaju kvara ili propuštanja rashladnog postrojenja.

Proizvođač ili preduzeće koje je izvelo montažu mora da isporuči odgovarajući broj instrukcionih priručnika ili uputstava za upotrebu kao i uputstva za bezbednost. Za rashladna postrojenja koja se koriste u različitim zemljama moraju da se pripreme uputstva na zvaničnim jezicima koji se koriste u tim zemljama a mogu da se pripreme i u više jezičkih verzija.

1.2.2 Uputstvo za rad mora da sadrži najmanje sledeće podatke koji se odnose na odgovarajući slučaj:

a) namena rashladnog postrojenja;
b) opis mašinske opreme i pomoćnih uređaja;
c) opis i detaljni podaci o kompletnom sistemu rashladnog postrojenja (uključujući i delove), šeme krugova cevovoda i instrumenata i šeme električnih krugova;
d) uputstva koja se odnose na puštanje u rad, prekid rada i stanje stajanja rashladnog postrojenja i delova;
e) uputstva koje se odnose na uništavanje radnog fluida i postrojenja;
f) uzroke najčešćih kvarova i mere koje moraju da se preduzmu za odstranjivanje tih kvarova, npr. uputstva koja se odnose na određivanje propusnosti od strane ovlašćenog lica i potrebu za uključivanje odgovarajućih stručnih lica za održavanje u slučajevima kvara ili propusnosti;
g) preventivne mere koje se preduzimaju u cilju sprečavanja zamrzavanja vode u kondenzatorima, hladnjacima, itd. pri niskim spoljašnjim temperaturama, ili normalnom smanjenju pritiska/temperature postrojenja;
h) preventivne mere koje se preduzimaju pri podizanju, ili pri transportu rashladnih postrojenja ili njihovih delova;
i) potpuni i kompletni podaci navedeni na pločici postrojenja (videti 11.3), ako su neophodni;
j) pozivanja na zaštitne uređaje celog rashladnog postrojenja, sredstva za hitno delovanje i radne postupke koji moraju da se primene u slučajevima kada se pojavi opasnost kao što su npr. propuštanje, požar, eksplozija;
k) uputstva za održavanje celog rashladnog postrojenja i program preventivnog održavanja za slučaj propuštanja zbog nezaptivenosti, videti informativan prilog C;
l) uputstva koja se odnose na punjenje, ispuštanje i zamenu rashladnog sredstva;
m) uputstva koja se odnose na manipulaciju rashladnim sredstvom, i na opasnosti vezane za manipulaciju;
n) neophodni periodični pregledi nužnog osvetljenja, uključujući i prenosno osvetljenje;
o) uputstva koja se odnose na funkciju i održavanje bezbednosnih i zaštitnih uređaja, sredstava za hitno delovanje, alarmnih uređaja i kontrolnih lampi;
p) uputstvo za vođenje dnevnika rada;
q) neophodni sertifikati.

11.2.3 Zainteresovana strana mora da utvrdi glavne postupke za delovanje u slučaju opasnosti, npr. za slučaj kvara, povrede, havarije, i.sl.

11.3 Natpisna pločica za postrojenja

U blizini radnog mesta za upravljanje rashladnim postrojenjem mora da se postavi natpisna pločica zaštićena na odgovarajući način koja mora biti jasno čitljiva.

NAPOMENA: Za rashladna postrojenja podeljena na dve ili više jedinica za radno mesto može da se smatra jedinica postavljena izvan zgrade.

Natpisna pločica mora da sadrži najmanje sledeće informacije:

a) ime/naziv, adresa i broj telefona preduzeća koje je postavilo rashladno postrojenje, servisno odelenje tog preduzeća, servisno odelenje korisnika ili lica koje je odgovorno za rashladno postrojenje, i adrese i brojeve telefona vatrogasne službe, policije, bolnice i centra za lečenje opekotina;
b) svojstva rashladnog sredstva navođenjem hemijske formule i numeričke oznake rashladnog sredstva (videti informativan prilog E EN 378-1);
c) uputstva za obustavljanje rada rashladnog postrojenja u slučaju opasnosti;
d) najveći radni pritisci;
e) detaljni podaci ako se kao rashladno sredstvo koristi zapaljivi gas.

11.4 Crteži

Na mestu gde se nalazi natpisna pločica postrojenja, ili u neposrednoj blizini mora da se prikaže dijagram rasporeda cevovoda rashladnog postrojenja na kojem su prikazani i kodovi zapornih uređaja i uređaja za upravljanje.

11.5 Dnevnik rada

11.5.1 Korisnik mora da vodi dnevnik rada rashladnog postrojenja.

11.5.2 U dnevnik rada moraju da se unose sledeći podaci:

a) detalji o svim radovima na održavanju i popravkama;
b) količina, vrsta rashladnog sredstva (novo, ponovno korišćeno ili reciklirano), koje je napunjeno u rashladno postrojenje pri bilo kojem punjenju, količina rashladnog sredstva koje je iscrpljeno iz rashladnog postrojenja u toku neke intervencije (videti i 6.6 EN 378-4);
c) rezultati analize ponovno korišćenog rashladnog sredstva ako postoji, moraju se uneti u dnevnik rada;
d) izvor ponovno korišćenog rashladnog sredstva;
e) izmene i zamene delova rashladnog postrojenja;
f) rezultati svih periodično vršenih tekućih pregleda;
g) bitni duži periodi kada je obustavljen rad rashladnog postrojenja:

11.5.3 Dnevnik rada mora da se čuva u mašinskoj sali ili podaci moraju da se unesu u računar korisnika koji ima štampač u mašinskoj sali tako da su podaci iz dnevnika rada pristupačni stručno osposobljenom licu koje vrši servisiranje ili ispitivanje rashladnog postrojenja.

Prilog A (informativan)
Lista provere spoljašnjeg vizuelnog pregleda instalacije

Ova lista provere sadrži sledeće pozicije:

a) pregled oštećenja nastalih pri transportu ili uskladištenju rashladnog postrojenja;
b) provera kompletne instalacije sa crtežima rashladnog postrojenja i elektroinstalacije;
c) provera svih delova da li odgovaraju specifikacijama na crtežima;

d) provera da li postoje svi dokumenti vezani za bezbednost i svi uređaji za bezbednost koji su utvrđeni ovim evropskim standardom;
e) provera da li postoje svi uređaji i oprema za bezbednost i za zaštitu životne sredine i da li zadovoljavaju zahteve ovog evropskog standarda;
f) provera da li postoji odgovarajuća dokumentacija za posude pod pritiskom, certifikati, identifikacione pločice, dnevnik rada, uputstvo za rad i dokumentacija utvrđena ovim evropskim standardom;
g) provera trasa za prilaz i za slučaj opasnosti u pogledu slobodnog prolaza;
h) provera provetravanja posebne mašinske sale;
i) provera detektora rashladnog sredstva;
j) provera da li je zadovoljavajuća zapremina sabirnika;
k) provera uputstava i instrukcija za onemogućavanje namernog ispuštanja rashladnih sredstava koja su štetna po životnu sredinu i okolinu.

Prilog B (normativan)
Lista provere unutrašnjeg vizuelnog pregleda instalacije

Ova lista provere sadrži sledeće pozicije:

a) provera usaglašenosti kompletne instalacije sa crtežima rashladnog postrojenja i elektroinstalacije, provera da li je dimenzionisanje napajanja električnom energijom u skladu sa snagom koja treba da se ostvari;
b) provera dokumentacije koja se odnosi na posude pod pritiskom ako su zamenjene ili modifikovane posude ili ako je izvršena izmena vrste rashladnog sredstva koje se koristi;
c) provera vibracija i pomeranja koja nastaju zbog toplote ili pritiska;
d) provera ugradnje armatura/navoja/fitinga;
e) provera oslonaca i učvršćivanja (materijali, postupak izrade, priključivanje);
f) provera kvaliteta zavarenih spojeva i drugih spojeva;
g) provera zaštite od mehaničkih oštećenja;
h) provera zaštite od toplote;
i) provera zaštite pokretnih delova;
j) provera prilaza za potrebe održavanja ili popravki i za kontrolne provere cevovoda;
k) kontrola podešavanja ventila;
l) provera kvaliteta toplotne izolacije i zaštite zaptivanja para;
m) provera nečistoće površina za izmenu toplote.

Prilog C (informativan)
Kontrolni pregled za vreme rada

C.1 U toku veka korišćenja rashladnog postrojenja kontrolni pregledi i ispitivanja vrše se prema nacionalnim propisima.

Informacije o kontrolnom pregledu koje su navedene u ovom prilogu mogu da se koriste ako ne postoje nikakvi odgovarajući kriterijumi u nacionalnim propisima,

C.2 Kontrolni pregled za vreme rada vrši se posle rada u uslovima koji mogu da utiču na čvrstoću, ili ako je nastupila izmena načina korišćenja, ili izmene vrste rashladnog sredstva pri visokom pritisku ili posle prekida rada rashladnog postrojenja dužeg od dve godine. Delovi koji ne ispunjavaju zahteve moraju da se zamene. Ne koriste se veći ispitni pritisci od proračuskog pritiska pojedinih delova koji se ispituju.

C.3 Kontrolni pregled za vreme rada vrši se posle popravke ili bitnih izmena ili proširenja rashladnog postrojenja ili delova rashladnog postrojenja.

Tabela C1. Kontrolni pregled za vreme rada

Tačka	Kontrolni pregled		Ispitivanje		
	Spoljašnji vizuelan Prilozi A,B	Korozija Prilog D	Ispitivanje pritiskom za rashladno postrojenje	Određivanje gubitaka rashladnog sredstva [1]	Provera uređaja za bezbednost
C.2	B	D	X	X	
C.3	B		X	X	
C.4	AiB	D[3]		X	
C.5		D		X[Z]	
C.6					X
C.7	B			X	

[1] U delu niskog pritiska rashladnog postrojenja za vreme rada izazove se pritisak veći od dozvoljenog. [2] Ne primenjuje se za rashladna sredstva koja nisu toksična, ne gore i ne zagađuju životnu sredinu. [3] Ne odnosi se na nova rashladna postrojenja.

NAPOMENA: Ispitivanje treba da se ograniči na delove koji su bili izloženi ovim uslovima.

C.4 Kontrolni pregled za vreme rada vrši se posle postavljanja rashladnog postrojenja na druge mesto.

C.5 Gubitak rashladnog sredstva. Učestanost određivanja gubitka rashladnog sredstva može biti različita; od jednog u toku godine za rashladna postrojenja intenziteta gubitka manjeg od 1% godišnje, do svakodnevnog određivanja gubitka rashladnog sredstva za rashladna postrojenja intenziteta gubitka rashladnog sredstva 35% i većim godišnje. Učestanost određivanja gubitka srazmerna je intenzitetu gubitka rashladnog sredstva.

NAPOMENA1: Veliki intenziteti gubitaka nisu prihvatljivi. Treba preduzeti odgovarajuće mere za uklanjanje svakog utvrđenog gubitka rashladnog sredstva.

NAPOMENA 2: Čvrsto ugrađeni detektori rashladnog sredstva ne smatraju se detektorima za određivanje gubitka rashladnog sredstva zato što ne određuju mesto propuštanja rashladnog sredstva.

C.6 Uređaji za bezbednost proveravaju se na mestu postavljanja rashladnog postrojenja i to jednom godišnje graničnici pritiska (videti 9.5.4.3), signalizacija opasnosti i alarmni uređaji, jednom za pet godina spoljašnji zaštitni uređaji protiv prekoračenja pritiska.

C.7 Ventili sigurnosti, rasprskavajući diskovi i topljivi osigurači kontrolišu se vizuelno prema 9.5.4.1, 9.5.4.4, 9.5.4.5 i 9.5.4.6, a nepropusnost ovih uređaja ispituje se jednom godišnje.

C.8 Kontrolni pregled za vreme rada blokovskih rashladnih jedinica i montažnih rashladnih jedinica koje sadrže ne više od 10 kg rashladnog sredstva grupe L1, ne više od 2,5 kg rashladnog sredstva grupe L2 ili ne više od 1,0 kg rashladnog sredstva grupe L3 vrši se posle izvršene popravke. Ako se primeti gubitak rashladnog sredstva, mora da se izvrši ispitivanje nepropusnosti celog rashladnog postrojenja.

Prilog D (informativan)
Ispitivanje korozije

Treba da se izvrše sledeća ispitivanja korozije:

a) tamo gde cevovodi, oslonci cevovoda, delovi i oslonci delova nisu izolovani treba da se izvrši vizuelan pregled;
b) vizuelni pregledi izolovanih cevovoda treba da se izvrše ako je oštećena zaštita za nepropusnost pare ili ako ne deluje prema utvrđenim zahtevima;

c) ako rashladno postrojenje nije radilo određeno vreme.

Prilog E (informativan)
Bibliografija

EN 292-1, Bezbednost mašina – Osnovni pojmovi, opšti principi za konstruisanje – Deo 1: Osnovna terminologija i metodologija (Safety of machinery – Basic concepts, general principles for design – Part 1. Basic terminology, methodology)

EN 292-2, Bezbednost mašina – Osnovni pojmovi, opšti principi za konstruisanje – Deo 2: Tehnički principi i specifikacije (Safety of machinery – Basic concepts, general principles for design – Part 2. Techinical principles and specifications)

EN 294, Bezbednost mašina – Bezbednosna rastojanja koja sprečavaju dohvat područja opasnosti gornjim ekstremitetima (Safety of machinery – Safety distances to prevent danger zones being reached by the upper limbs)

EN 10204, Metalni proizvodi – Tipovi dokumenata o kontrolisanju (Metallic products – Types of inspection and documentation)

Oprema pod pritiskom za rashladna postrojenja i toplotne pumpe (Pressure equipment for the refrigerant system and heat pumps – Part 1: Vessels – General requirements) (WI 0016025)

Prilog ZA (informativan)
Tačke ovog evropskog standarda koje se odnose na bitne zahteve ili druge odredbe direktiva EU

Ovaj evropski standard je pripremljen na osnovu ovlašćenja koje je CEN dobio od Evropske komisije i Evropskog udruženja za slobodnu trgovinu i podržava bitne zahteve direktive EU 97/23/CE Evropskog parlamenta i Saveta od 29. maja 1997. godine o usaglašavanju propisa država čianica koji se odnose na opremu pod pritiskom.

PAŽNJA: Drugi zahtevi i druge direktive EU mogu da se primene na proizvod(e) iz predmeta ovog standarda.

Sledeće tačke ovog standarda obezbeđuju ispunjenje zahteva direktive 97/23/EC.

Usaglašenost sa tačkama ovog standarda obezbeđuje se jedan od postupaka usaglašenosti pojedinih bitnih zahteva direktive i odgovarajućih EFTA propisa.

Prilog ZB (informativan)
A – Odstupanja

A – Odstupanje (A – deviation): Nacionalno odstupanje zbog propisa koje je u sadašnjem trenutku izvan nadležnosti člana CEN/CENELEC

Ovaj evropski standard odnosi se delimično na direktive 97/23/EU i 98/37/EU.

Dok se ova odstupanja u navedenim zemljama članicama CEN/CENELEC ne stave van snage, primenjuju se u ovim zemljama umesto odredbi evropskog standarda.

Tabela ZA 1. Usaglašenost između ovog evropskog standarda i Direktive 97/23/EC

Usaglašene tačke/podtačke ovog evropskog standarda	Bitni zahtevi (Ers) direktive 97/23/EC	Specifikacija/napomene
5.1.1.	1.1	Opšte
6	6	Cevovodi navedeni u članu 3, tački 1.3
6.1.6	1.3	Opšte
6.5.2.2.2.	2.9	Mere za punjenje i ispuštanje
7.3	2.10	Zaštita od prekoračenja dozvoljenih graničnih vrednosti opreme pod pritiskom
7.4.	2.10	Zaštita od prekoračenja dozvoljenih graničnih vrednosti opreme pod pritiskom
7.4.7.1	2.3	Mere za obezbeđenje manipulacije i bezbednosti rada
9.1	3.2.1	Završni pregled
9.2	3.2.2	Završno ispitivanje
9.3	3.2.2	Završno ispitivanje
9.4	3.2.2	Završno ispitivanje
9.5.4	3.2.3	Kontrolno ispitivanje uređaja za bezbednost
10	3.3	Obeležavanje i postavljanje etiketa
11.2	3.4	Uputstva za rad
Prilog B	3.2	Konačno ocenjivanje

Švedska sada ima nacionalne zakonske odredbe koje su u suprotnosti sa odredbama iz pojedinih tačaka EN 378, deo 2. Nacionalni propisi koji se odnose na opremu pod pritiskom su utvrđeni u AFS 1994:39, Tryckkäri, koji je doneo Nacionalni savet za bezbednost i zdravlje zaposlenih (National Board of Occupational Safety and Health).

Nisu usaglašene sledeće tačke EN 378-2:

Tačka Odstupanje

1.3 Izuzetak za punjenja rashladnim sredstvom i različita rashladna sredstva (AFS 1994:39 Chap. 1 i 2).

1.4 -"-

1.5 Kontrolni pregled i odgovarajuća samokontrola (AFS 1994:39 Chap. 16).

5.1.4.1 Pritisak ispitivanja čvrstoće (AFS 1994:39 Chap.4)

5.1.4.2 -"-

6.1.1 Cevovod (AFS 1994:39 Chap. 1 i 2).

7.4.2.1 Opšte odredbe (AFS 1994:39 Chap.3)

7.4.3.4.1 Opseg i definicije (AFS 1994:39 Chap.2 i 3).

9.1.1 Kontrolni pregled i odgovarajuća samokontrola (AFS 1994:39 Chap.6).

9.2.1 Kontrola izrade (AFS 1994:39 Chap.4).

10.5.1 Opšte odredbe (AFS 1994:39 Chap.3).

kgh