

VIII predavanje

- **Аутоматски стабилни системи за гашење пожара угљен-диоксидом**

- Аутоматски стабилни системи за гашење пожара угљен-диокси́дом је систем за запреминско, односно, тродимензионално гашење пожара. Ови системи примењују се тамо где се захтева гашење у првим тренуцима избијања пожара и где се секундарна штета услед деловања средства за гашење мора свести на минимум. Стаблини уређаји примењују се за гашење пожара кад материја која гори сама по себи не даје кисеоник потребан за горење или не редукује угљен-диоксид.

Аутоматски стабилни системи за гашење пожара угљен-диоксидом најчешће се примењују у:

- фабрикама прехранбених производа,
- фабрикама хемијских производа,
- фабрикама боја и лакова,
- трафостаницама,
- лакирницама,
- свим врстама складишта запаљивих материјала,
- фабрикама текстилних производа,
- фабрикама гумених производа,
- графичким погонима,
- електранама и
- бродовма.

- Угљен-диоксид се преко цевовода и млазница одводи од резервоара до места пожара, у просторију или до опреме и уређаја који се налазе у просторији, с циљем да се што пре створи неактивна атмосфера и угуши пожар.
- У зависности од начина гашења аутоматски стабилни системи за гашење пожара угљен-диоксидом могу бити двојаки:
 - намењени за гашење целог штићеног простора – потпуна заштита и
 - намењени за заштиту опреме или уређаја у просторији – делимична заштита.

Потпуна заштита

- Аутоматски стабилни системи за потпуну заштиту угљен-диоксидам примењују се за гашење пожара у просторијама чији збир отвора, изражен у m^2 , који се не могу затварати, а налазе се у доњој половини висине простора који се штити, сме износити највише 3% запремине тог простора.

- При потпуној заштити, пре активирања инсталације за гашење, неопходно је да се:
 - врата за евакуацију аутоматски затваре у тренутку кад се отворе вентили за испуштање угљен-диоксида, тако да се могу ручно отворити,
 - аутоматски искључи технолошки процес производње,
 - аутоматски искључи свако принудно струјање ваздуха и
 - аутоматски затворе сви отвори у пожарном сектору. Отвори који се не могу затворити и који се налазе у доњој половини висине пожарног сектора, а нису површине веће од 6 m², заштићују се посебним млазницама за стварање угљен-диоксидне завесе.

- О најмање потребној количини угљен-диоксида за гашење биће речи касније.
- Засићивање пожарног сектора угљен-диоксидом мора се завршити за два минута.

Делимична заштита

- Аутоматски системи за делимичну заштиту примењују се за гашење пожара опреме и уређаја у случајевима када је примена система за потпуну заштиту технички или економски неоправдана.
- Количина угљен-диоксида за делимичну заштиту израчунава се према рачунској запремини објекта тако што се све димензије објекта повећавају за 1,5 m. Најмања количина угљен-диоксида за делимичну заштиту износи 2 kg/m^3 рачунске запремине.

- Најмања количина угљен-диоксида за површинску заштиту износи 7 kg/m^2 .
- Око предмета који се штити мора у свим правцима постојати простор од 5 m у коме не сме бити материјала који би могао пренети пожар.
- Време истицања угљен-диоксида при делимичној заштити мора бити мање од 30 секунди.
- Ако испуштени угљен-диоксид прелази 5% укупне запремине просторије, мора се уградити уређај за одлагање излажења угљен-диоксида.

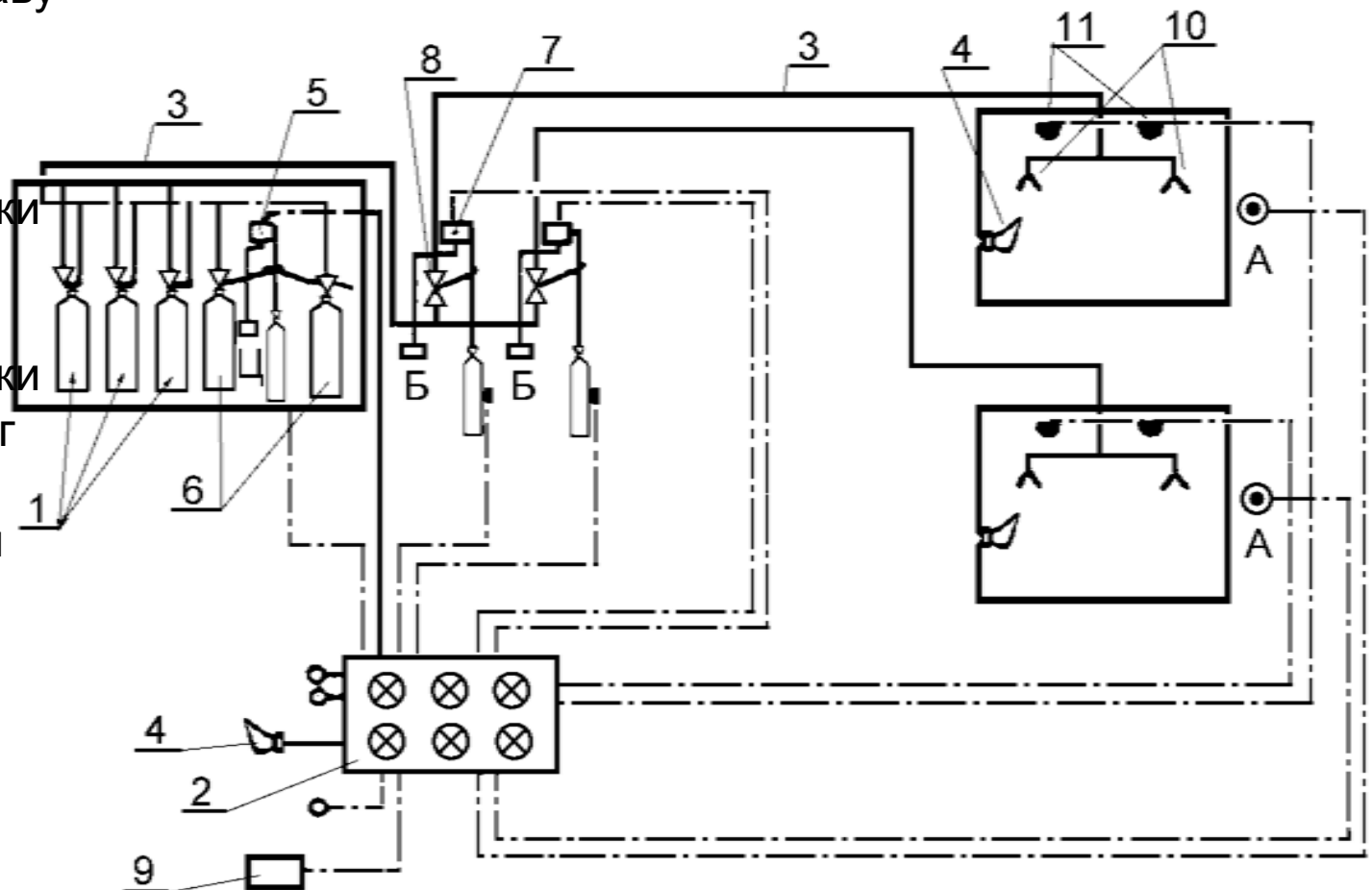
Основни делови стабилног система за гашење угљен-диоксидам

- батерија боца CO_2 или резервоар CO_2 ,
- уређај за укључивање инсталације при избијању пожара (аутоматска инсталација за откривање и дојаву пожара),
- цевоводе за довод CO_2 и млазнице,
- уређај за узбуну (са звучним и светлосним сигналом) са електричним прикључком за аутоматско искључивање вентилације,
- уређај за затварање отвора кроз које би могао истећи CO_2 ,
- уређаје за дојаву пожара (топиви елементи или јављачи),
- временски задрживач и
- уређај за контролу напуњености CO_2 боца

- Угљен-диоксид који се користи у стабилним уређајима може се налазити у челичним боцама, под високим притиском, или челичним потхлађеним резервоарима, под ниским притиском. И у једном и у другом случају ускладиштени угљен-диоксид налази се у течном стању. Када се угљен-диоксид, ускладиштен у боцама повезаним у батерију, користи за гашење пожара не може се користити у друге сврхе. Угљен-диоксид из резервоара може се користити и за технолошки процес, али потребна количина угљен-диоксида за гашење пожара мора увек бити обезбеђена.

Аутоматски стабилни системи за гашење пожара угљен-диоксидом

1. Боце CO₂
2. Централа за дојаву
пожара
3. Цевовод
4. Алармна сирена
5. Електромеханички
окидач
6. Пилот боце
7. Електромеханички
окидач разделног
вентила
8. Разделни вентил
9. Акумулаторска
батерија
10. Млазнице
11. Аутоматски
јављачи пожара



Подела аутоматских стабилни системи за гашење пожара угљен-диоксидам

- Подела аутоматских стабилни системи за гашење пожара угљен-диоксидам у односу на начин активирања и пренос команди за активирање и упућивање угљен-диоксида у штићени простор извршена је на:
 - а - ручни систем,
 - б - механички систем,
 - в - механичко-пнеуматски систем,
 - г - механичко-електрични систем и
 - д - електрично-електрични систем.

Механички систем

- Механички систем као уређаје за дојаву пожара користи топиве или гориве, елементе који се топе кад дође до повишене температуре. Као последица њиховог топљења долази до прекидања - ослобађања челичног ужета и сила тежине тега ослобађа полуге командног ормана. После временског успорења ослобађају се тегови на батерији боца угљен-диоксида, који повлаче полуге и истовремено отварају све вентиле на боцама, тако да угљен-диоксид из боца преко сабирних цеви и колектора одлази у цевни развод и кроз млазнице излази и врши гашење.

- Ако постоји више зона гашења, претходно се такође аутоматски, помоћу ослобођеног тега отвори преко механичког разводника одговарајући вентил, како би угљен-диоксид био упућен у одговарајућу зону гашења.
- Активирање механичког система се може извршити и ручно – повлачењем полуге на командном ормару, или ослобађањем челичног ужета. Пре тога је потребно ручно отворити вентил за одговарајућу зону.

Механичко – пнеуматски систем

- При повишењу температуре у случају пожара топливи елементи кидају везу челичног ужета. На тај начин се ослобађа тег који својом тежином пробија мембрану командне (пилот) боце за аутоматско активирање. Сада механичко активирање прелази у пнеуматско. Погонска енергија угљен-диоксида из погонске боце отвара на разводнику зонски вентил, који води у просторију у којој је избио пожар, и активира батерије боца и на тај начин упућује угљен-диоксид цевоводима у одговарајућу просторију.

Механичко – пнеуматски систем

- Истовремено се укључивањем зонског вентила, преко микропрекидача укључује електрични прекидач, који укључује електричну сирену пре истицања угљен-диоксида. Активирање боца са угљен-диоксидом врши се после периода закашњења – време задржавања активирања на које је систем регулисан. Поред електричне постоји и пнеуматска сирена.

Механичко – електрични систем

- Код ове инсталација активирање је механичко, преко топивног елемента до разводника. Даља команда активирања боца је преко електромагнета који отпушта тег. Улога електромагнета иста је као улога пнеуматског окидача код механичко-пнеуматског система.

Електрично – електрични систем

- Електрични систем као уређај за дојаву пожара користи детектор који може да реагује на:
 - одређену температуру,
 - брзину пораста температуре у објекту који се штити (диференцијални детектор),
 - појаву дима или
 - појаву светлости

- Која ће се врста детектора употребити, одређује се према карактеристикама објекта који се штити. У случају пожара долази до активирања детектора, електрични импулс се преноси на сигналну дојавну централу преко које се активира пилот боца и зонски вентил који се налази на цевоводу. Гас из пилот боце пролази кроз „временски задржач“, који задржава гас да би људи могли да изађу из просторије пре него што угљен-диоксид почне да улази у просторију.

- Након тога долази до активирања батерије боца, из којих угљен-диоксид, кроз отворени вентил и млазнице одлази у објект који се штити. При активирању аутоматских јављача истовремено се врши и укључивање звучних и светлосних алармних уређаја.

Потребна количина угљен-диоксида за гашење

- Смањењем запреминске концентрације кисеоника у ваздуху од 21% на 15% прекида се процес сагоревања, односно, гаси се пожар. Минимална запреминска концентрација угљен-диоксида којом се ово постиже израчунава се формулом:

$$CO_{2\% \text{ запрем. конц.}} = \frac{21-15}{21} \cdot 100 = 28,57\%$$

- Ово је теоријска запреминска концентрација и односи се на све гасове који имају загушујући ефекат гашења, односно који смањују запреминску концентрацију кисеоника.
- Израчунату минималну запреминску концентрацију треба повећати фактором сигурности од 20% тако да се добија практична минимална концентрација од 34% :
 - $28,57\% \cdot 1,2 = 34,284\% \approx 34\%$

- Минимална практична концентрација од 34% може се изразити у маси CO_2 по јединици запремине. При нормалним условима 1 kg CO_2 заузима око $0,5\text{m}^3$ запремине, па се за концентрацију од 34% добија:
- $\text{CO}_2(\text{kg}) = 0,34 / 0,5 = 0,68 \text{ kg/m}^3 \approx 0,7 \text{ kg/m}^3$
- Практично се, у прописима, за 34% запреминске концентрације CO_2 узима 0,7 kg угљен-диоксида по једном m^3 штићеног простора.

Потпуна заштита

- Према правилнику о техничким нормативима за стабилне уређаје за гашење пожара угљен-диоксидам најмања потребна количина угљен-диоксида за 1 m^3 , зависно од величине пожарног сектора који се штити, наведена је у табели.

Запремина просторије у m^3	Количина угљен-диоксида у kg/m^3
1 до 100	1,00
Изнад 100 до 300	0,95
Изнад 300 до 500	0,90
Изнад 500 до 1000	0,85
Изнад 1000 до 1500	0,80
Изнад 1500 до 2000	0,75
Изнад 2000	0,70

- При планирању количине угљен-диоксида за гашење пожара класе “А”, количина угљен-диоксида наведена у табели. мора се увећати за 2,25 пута и одржати најмање 30 минута.
- Ако су у пожарним секторима који се штите смештене материје наведене у следећој табели, количине угљен-диоксида из претходне табеле повећавају се множењем фактором из наредне табеле.
- Уколико је у подручју заштите присутно више запаљивих материја, за прорачун се узима највећи фактор концентрације.

Горива материја	Фактор концентрације K_B	Горива материја	Фактор концентрације K_B
Ацетон	1.0	Хексан	1.1
Етан	1.2	Хидраулично уље	1.0
Етанол	1.3	Изобутан	1.1
Етин-етер	1.5	Изоляторско уље	1.0
Етилен	1.6	Керозин	1.0
Етилен-дихлорид	1.0	Угљен-моноксид	2.4
Етилен-оксид	1.8	Метанол	1.6
Ацетилен	2.5	Пентан	1.1
Бензин	1.0	Пропан	1.1
Бензол	1.1	Пропилен	1.1
Бутадиен	1.3	Угљен-дисулфид	2.5
Земни гас	1.1	Толуол	1.3
Уље за каљење	1.1	Водоник	3.15

Потребна количина угљен-диоксида за поједине врсте постројења

Врсте постројења	Количина угљен-диоксида у kg/m^3
Трансформаторске станице	2
Расклопни релеји и уређаји	1
Лакирнице	1,5
Пећи за сушење са отвореним пролазима	1,5

- Потребна количина угљен-диоксида за гашење према немачким VdS прописима рачуна се према следећем обрасцу:
- $Q = K_B \cdot (K_G \cdot V_R + K_A \cdot A_R)$

Фактор концентрације за поједине у

Уређај	Фактор концентрације K_B
Просторије са електрич. расклопним и разделним уређ.	1.2
Уређаји за електронску обраду података	2.25
Уређаји за фарбање и мокри уређаји	1.2
Генератори и расхладни системи	2.5
Кабловски простори и канали	1.5
Уљни трансформатори, кондензатори и сл.	2.0
Текстилне машине	2.25

- Укупна површина која се штити одређује код потпуне заштите – као збир површина свих зидова, подова и таванице којима је ограничен простор који се штити, укључујући и површине отвора. На исти начин се одређује укупна површина и за заштиту затворених уређаја, док код делимичне заштите отворе на уређају допунимо замишљеним плочама, тако да добијемо геометријске фигуре (квадар, ваљак, одсечак лопте и сл.).

Делимична заштита

- Количина угљен-диоксида за делимичну заштиту израчунава се према рачунској запремини објекта тако што се све димензије објекта повећавају за 1,5 m. Најмања количина угљен-диоксида за делимичну заштиту износи 2 kg/m³ рачунске запремине.
- Најмања количина угљен-диоксида за површинску заштиту износи 7 kg/m².

Резервна количина угљен-диоксида

- Резервну количину угљен-диоксида, која је најмање једнака количини потребној за гашење, потребно је обезбедити:
- код инсталације којом се гаси више од 5 зона гашења,
- код запаљивих течности код којих је цела маса загрејана из технолошких разлога (уљне каде у калионицама) и
- кад није могуће осигурати замену потребне залихе угљен-диоксида за 36 h.

Додатна количина угљен-диоксида

- Додатна количина угљен-диоксида износи 10% од највише потребне и резервне количине потребне за гашење, а неопходна је због компензације при пуњењу и пражњењу, као и због остатака гаса у систему.

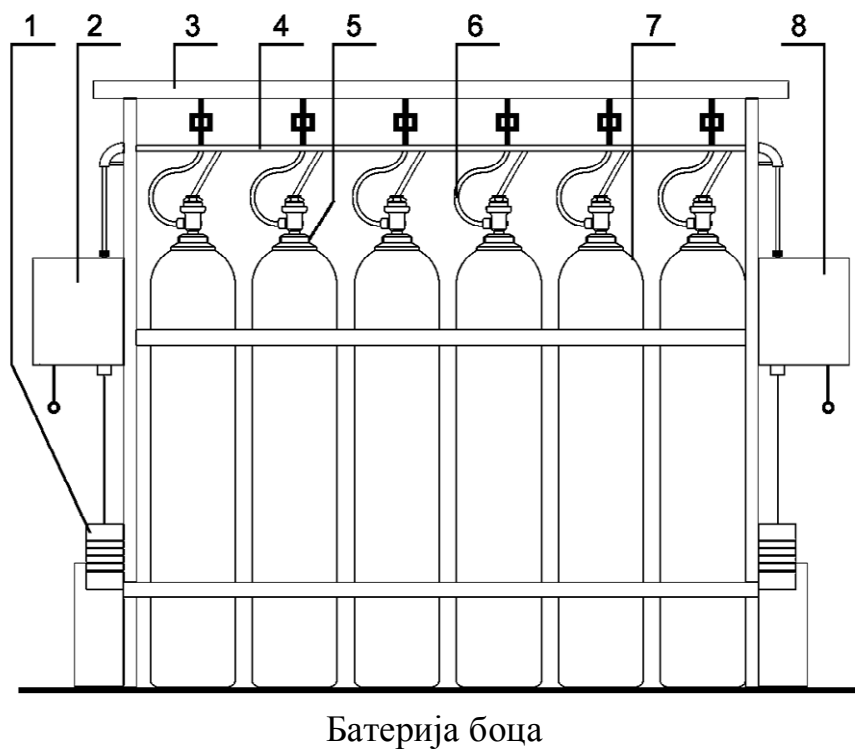
Складиштење угљен-диоксида

- Угљен-диоксид се складишти под високим притиском у боцама, или под ниским притиском у потхлађеним челичним резервоарима. Када се угљен-диоксид, ускладиштен у боцама, повезаним у батерију, користи за гашење пожара не може се користити у друге сврхе. Угљен-диоксид из резервоара може се користити и за технолошки процес, али потребна количина угљен-диоксида за гашење пожара мора увек бити обезбеђена и не сме се трошити за друге потребе.

- Боце морају бити израђене и подвргавати се редовним и ванредним прегледима и испитивањима притиском у складу са одредбама Правилника о техничким нормативима за стабилне посуде под притиском („Службени лист СФРЈ", бр. 16/83) и Правилника о техничким нормативима за покретне затворене судове за компримиране, течне и под притиском растворене гасове („Службени лист СФРЈ", бр. 25/80).
- Боце за угљен-диоксид, кад су намењене за заштиту од пожара, морају бити обојене црвеном бојом.

CO₂ станица

- Саставни делови CO₂ станице су:
 - батерија боца или резервоар,
 - пнеуматски и механички вентили за боце,
 - сабирна и издувна цев,
 - гумена црева високог притиска са неповратним вентилима,
 - вага,
 - електро-механички окидач,
 - вођица тега са микросклопком и блокадом,
 - тег,
 - полуга механизма за активирање,
 - оквир батерије са заштитном мрежом и
 - кутија ручног активирања.



1. Тер
2. Командни орман за аутоматско активирање
3. Сабирна цев
4. Потезна полуга
5. Вентил боце CO₂
6. Спојна цев
7. Боца CO₂
8. Командни орман за допунско гашење

- Батерија боца угљен-диоксида са припадајућим вентилима, механизмом за активирање и осталим саставним деловима, мора бити заштићена од извора топлоте (сунце, грејна тела и сл.) и не сме бити угрожена пожаром. Зато се смешта у посебан пожарни сектор који се може добро проветравати и у близини просторије која се штити, а ако то није могуће мора се заштитити оградом од таквог материјала који неће дозволити да њен рад буде угрожен. У просторији где се држе боце не смеју се налазити други уређаји који могу утицати на исправан рад стабилних уређаја. У просторији где су смештене боце са угљен-диоксидом дозвољена је температура од 263 K до 313 K (-10°C до 40°C).

- Једном батеријом CO_2 штити се највише 5 просторија, које чине посебне пожарне секторе, а количина CO_2 прорачунава се према запремини највећег пожарног сектора. Уколико се једном батеријом CO_2 штити више просторија тада се у сваку просторију уграђује посебан разделни цевовод са млазницама и постављају се разделни вентили.

Снабдевање електричном енергијом

- Сви делови стабилних уређаја који троше електричну енергију, морају се напајати из два независна извора електричне струје, од којих један мора бити акумулаторска батерија чији капацитет мора да задовољи:
- рад стабилних уређаја 48 h у стању надзора,
- рад алармних уређаја у трајању од 30 min и
- рад потрошача на командним линијама 30 min, ако су ти потрошачи стално под напоном.

- Напајање електричном енергијом мора бити непрекидно. Акумулаторска батерија поставља се на место које није угрожено пожаром нити изложено механичким и другим оштећењима и на коме је омогућен несметан рад те батерије. Акумулаторска батерија смешта се у посебан пожарни сектор, отпорности на дејство пожара од минимум 90 минута.
- Напајање електричном енергијом мора бити поуздано.

Обезбеђивање од натпритиска простора у коме се пожар гаси

- Код просторија код којих врата и прозори нормално дихтују, тако да омогућавају пролазак, односно излазак угљен-диоксида из просторије, обезбеђено је довољно растерећење, тако да у тим просторима није неопходно обезбедити посебне сигурносне одушке.
- У херметички затвореним просторијама истицање угљен-диоксида може да проузрокује опасно повећање притиска, тако да морају бити уграђене клапне, као одушници, тако да притисак не пређе дозвољене границе притиска на таваницу и зидове просторије.

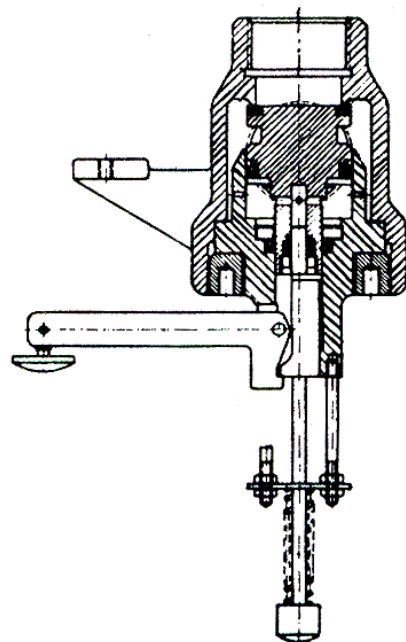
- Површина сигурносних одушака израчунава се по формули: $A = \frac{23,9 \cdot Q}{\sqrt{P}}$
- где је:
 - A – површина сигурносних отвора у mm²
 - Q – проток угљен-диоксида у kg/min
 - P – дозвољени притисак у затвореном простору у bar-има, дат је у следећој табели:

Тип конструкције	Дозвољени притисак у bar-има
Лаке грађевине	0,012
Нормалне грађевине	0,024
Грађевине са сводом	0,048

Разводни вентили

- Ако су батерија боца или потхлађени резервоар са угљен-диоксидом намењени за заштиту више од једног пожарног сектора, за сваки пожарни сектор израђује се посебан доводни цевовод и поставља се разводни вентил. Пресек разводног вентила мора бити такав да се обезбеђује потребан притисак угљен-диоксида на млазницама.
- При активирању стабилних уређаја, разводни вентили се морају аутоматски отворати пре отварања вентила на сабирном цевоводу или у исто време. Поред аутоматског отварања мора постојати могућност и за ручно отварање разводних вентила.
- На разводном вентилу мора се налазити јасна и видљива ознака: „ОТВОРЕН - ЗАТВОРЕН”.

Пресек разводног вентила



Цевовод

- Цевовод служи за довод угљен-диоксида од места ускладиштења до места потрошње. Цевовод се израђује се од челичних бешавних поцинкованих цеви са појачаним зидом. Цевоводи се повезују навојном арматуром. Постављају се тако да буду видљиви и морају бити повезани на систем уземљења, јер при истицању угљен-диоксида, услед струјања, настају јаке напоне статичког електрицитета.

- Између ускладиштеног угљен-диоксида и разводних вентила, на цевовод се поставља сигурносни вентил који је подешен на $\frac{2}{3}$ вредности испитног притиска цевовода. Ако се у просторији у којој су смештени стабилни уређаји налазе људи, излаз угљен-диоксида са сигурносних вентила мора да води у слободан простор, ван свих просторија.
- На свако место на цевоводу на коме се може сакупљати кондензована вода уграђује се уређај за испуштање воде.

- Цевоводи се споља заштићују од корозије и механичког оштећења, а постављају се тако да буду што мање изложени тим и другим штетним утицајима. Унутрашњост цевовода заштићује се од продирања агресивних пара и гасовода механичких нечистоћа на тај начин што се отвори на дизнама на погодан начин затварају тако да стабилни уређаји могу радити без сметњи.

- Пре уградње у цевовод, цеви се изнутра очисте. После уградње, а пре монтаже млазница, цевовод се поново мора очистити тако што се продубава компримованим ваздухом или угљен-диоксибом.
- Цевоводи се испитују воденим притиском на собној температури. Док је цевовод под притиском, проверавају се непропусност и евентуална деформација саставних делова.

- Ако се угљен-диоксид складишти у батерији боца, цевовод се испитује на делу између батерије боца и разводних вентила под притиском 190 bar, а на делу од разводних вентила до млазница, цевовод се испитује притиском хладне воде од 80 bar. Сабирна цев на батерији боца испитује се под притиском 190 bar. После испитивања, на сабирној цеви не смеју се вршити никакве измене, а ако се измене врше, испитивање се мора поновити.
- Ако се угљен-диоксид складишти у потхлађеном резервоару, цевовод се испитује на делу између резервоара и разводних вентила под притиском 35 bar, а на делу од разводних вентила до пожарног сектора који се штити - под притиском 20 bar.

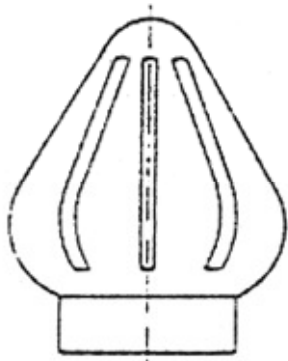
CO₂ систем	деоница цеви	испитни притисак (bar)
високи притисак (боце)	сабирна цев	190
	од боце до развода	190
	од разводних вентила до млазница	80
ниски притисак	од резервоара до разводног вентила	35
	од разводних вентила до млазница	20

- Цевоводи морају бити учвршћени тако да се не могу оштетити услед топлотне дилатације. У пожарним секторима у којима може доћи до експлозије, цевовод се причвршћује за елементе који нису предвиђени за рушење приликом експлозије.

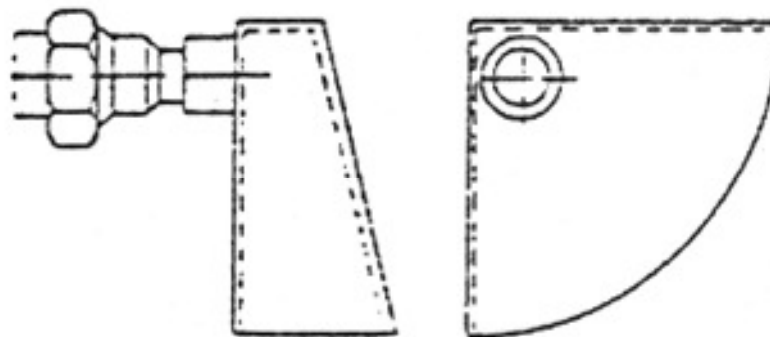
Млазнице

- Млазнице су крајњи елементи инсталације за гашење пожара, на којима се врши распршивање угљен-диоксида и његово усмеравање на објект захваћен пожаром.
- Положај млазница на цевној мрежи треба да је такав да се гасом равномерно испуни цео штићени простор. Ако су нека места посебно изложена опасности од пожара, о томе се мора водити рачуна при распореду млазница, а њихов број се одређује према укупном потребном пресеку млазница, могућности постављања, врсти инсталација и уређаја који се штите и опасности од пожара, као и према количини угљен-диоксида. Количина угљен-диоксида по једној млазници износи 45 – 75 kg.

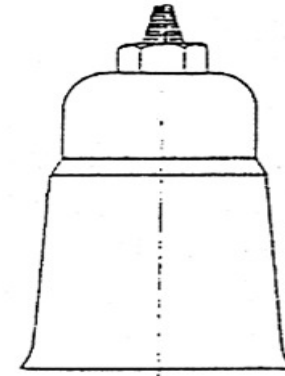
- Код потпуне заштите једна млазница покрива највише 30 m² штићене просторије.
- У зависности од карактеристика објекта који се штити, врши се избор типа и распоред млазница



Млазница тип А



Млазница тип В



Млазница тип С

Тип млазнице	Намена
А	Млазница за заштиту просторија
В	Млазница за завесу
С	Млазница за заштиту објекта

- Млазнице се израђују од нерђајућег материјала и морају бити тако конструисане и постављене да се запаљена материја услед млаза угљен-диоксида не разлети и да се осетљиви делови услед млаза не оштете.
- Млазнице морају бити увек чисте, а ако постоји могућност зачепљења, отвори на млазницама заштићују се тако да се омогући несметано истицање угљен-диоксида. Димензије пресека отвора млазнице одређују се у зависности од количине угљен-диоксида који треба да прође кроз млазницу и од притиска на млазници. Најмањи пресек отвора млазнице може да износи 7 mm^2 , што одговара отвору пречника 3 mm . У случају мањих димензија отвора млазнице дошло би до смрзавања угљен-диоксида на отвору млазнице и његовог затварања.

Максимално време истицања угљен-диоксида

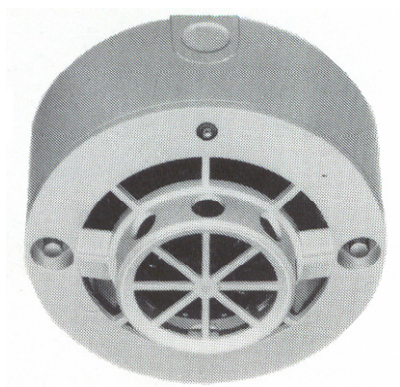
- Да бимогла да се постигне потребна концентрација угљен-диоксида за гашење пожара, максимално време истицања угљен-диоксида код стабилних аутоматских инсталација за гашење пожара је тачно дефинисано и дато у следећој табели:

Врста инсталације	Максимално време истицања угљен-диоксида [s]	
	потпуна заштита	делимична заштита
са боцама	60	30
са резервоаром	120	30

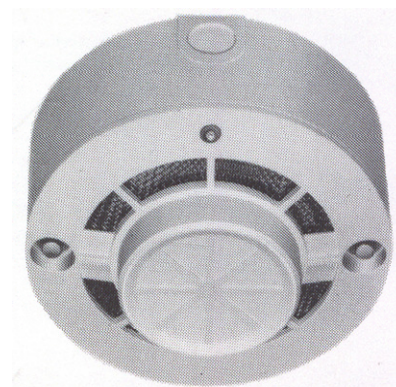
Активирање стабилних уређаја

- Стабилни уређаји активирају се аутоматски помоћу уређаја за откривање пожара који реагују на једну од следећих појава:
- кад температура порасте на 241 K до 353 K (68° C до 80° C) или за 40 K (40° C) изнад највеће радне температуре у пожарном сектору који се штити,
- кад је брзина пораста температуре већа од 20 K (20° C)/min,
- кад се у пожарном сектору појави дим или
- кад се у пожарном сектору појави пламен.

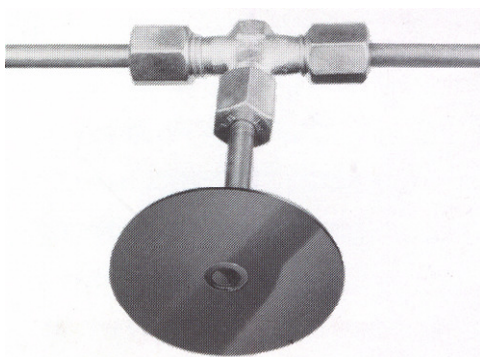
- Стабилни уређаји активирају се аутоматски помоћу уређаја за откривање пожара (јављача пожара), који могу да буду:
- термомаксимални, реагују на одређену тачно утврђену температуру,
- термодиференцијалне, реагују на нагли скок температуре већи од $20 \text{ K (} 20^{\circ} \text{ C)}/\text{min}$,
- јонизациони (димни) реагују на појаву дима и
- оптички реагују на појаву пламена.



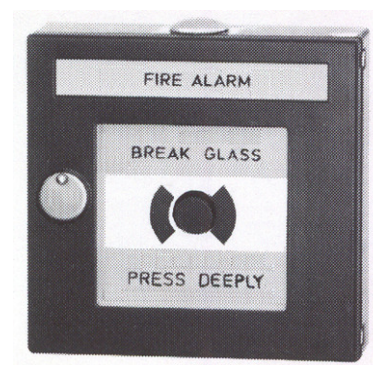
Термомаксимални и
термодиференцијални јављач топлоте



Јонизациони јављач дима



Пнеуматски јављач топлоте



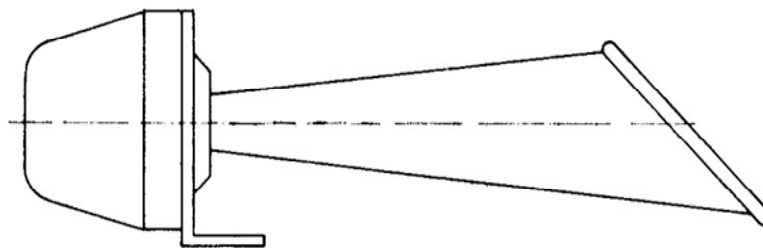
Ручни јављач

- Ако се у просторији која се штити стално налазе људи, мора се обезбедити довољно времена за њихову евакуацију из угроженог простора, односно, морају се уградити уређаји који од момента активирања дају алармне аудио и визуелне сигнале и одлажу излажење угљен-диоксида и то не краће од 10 ни више од 30 секунди. За време трајања задршке активирања мора постојати могућност блокаде гашења, која се врши у случају лажне узбуне преко посебно означених тастера из угрожене зоне.

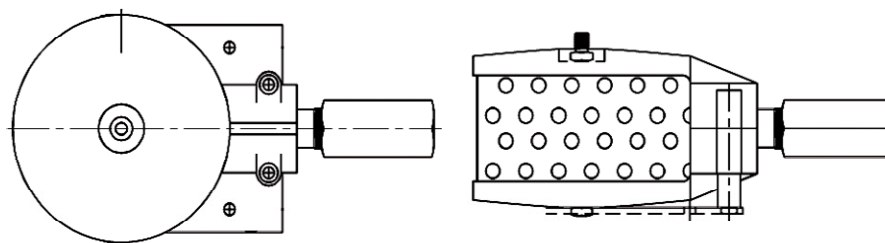
- Ако у просторији која се штити не бораве људи, стабилни уређаји не опремају се уређајима за одлагање излажења угљен-диоксида.
- Кад у просторију која се штити без одлагања излажења угљен-диоксида улазе људи, стабилни уређаји се морају блокирати.
- Ако се блокирање стабилних уређаја изводи електричним путем, аутоматски, то се мора показати електричним сигналом за све време трајања блокаде.

Претходно упозорење сигналом обезбеђује се преко најмање две сирене. Обично је једна од њих електрична, а друга пнеуматска. Ако су обе сирене електричне, једна од њих мора имати сталну самосталну контролу струјног кола.

Јачина звука звучног сигнала мора бити за 30 fon-а већа од просечне јачине звука у пожарним секторима који се штите од пожара, али не сме бити већа од 110 fon-а.



Слика. Електрична сирена



Слика. Пнеуматска сирена

Концепција система одржавања стабилног система за гашење пожара угљен- диоксидам

- Постоје 2 основне концепцијске могућности:
- корективно и
- превентивно

Редовни и периодични прегледи стабилне инсталације за гашење угљен-диоксидам

- Дневни прегледи
- Недељни прегледи
- Месечни прегледи
- Полугодишњи прегледи
- Петогодишњи прегледи

Мере безбедности

- Претходно упозорење, звучно и светлосно, да је систем активиран. Време упозорења, до доласка угљен-диоксида износи 10 до 30 секунди; Задржавање, односно, одлагање активирања система није потребно уколико не постоји опасност по људе;
- Други, допунски сигнал даје упозорење да угљен-диоксид улази у просторију. Ово се постиже пнеуматским сиренама у просторијама где улази угљен-диоксид. Погон сирена врши долазећи гас;
- Претраживање просторија после пожара, уз употребу заштитне опреме, и пружање прве помоћи лицима у несвести;
- Обезбеђење адекватних пролаза и праваца за излаз, допунско светло и отварање врата на спољњу страну;
- Инструкције и обука људи који раде у просторијама штићеним аутоматском стабилном инсталацијом за гашење пожара угљен-диоксидом и
- Додавањем угљен-диоксиду неког карактеристичног мириса, чиме се присуство угљен-диоксида у просторији чини приметним.

Техничке мере безбедности

- Обавезно поставити уређај за временско кашњење доласка гаса у просторију, уколико у њој бораве људи, као и сигнале за упозорење и сигнале за долазак гаса;
- Рам са боцама мора бити учвршћен за под или зид;
- Батерија боца или резервоар се поставља у посебну просторију – CO₂ станицу. Уколико то није могуће, мора се поставити жичана ограда;
- Температура у просторији где је смештена батерија боца не сме прећи +35°C;
- Цевовод се мора заштитити од уласка страних тела чеповима или капама;
- При скретању цевовода, за сваку просторију, монтирати по неколико продужетака, дужине 10 – 15 cm, за хватање нечистоћа и евентуално насталог леда;
- Температурни, активирајући елементи треба, бар са једне стране споја са челичним ужетом, да имају електричну изолацију;
- Ако челично уже пролази кроз челичну цев, онада на улаз у цев ставити товатну маст, како се не би сакупљала прашина. Код лакирница, услед спечене боје, треба обезбедити кретање ужета и
- При монтажи предузети потребне мере заштите.