

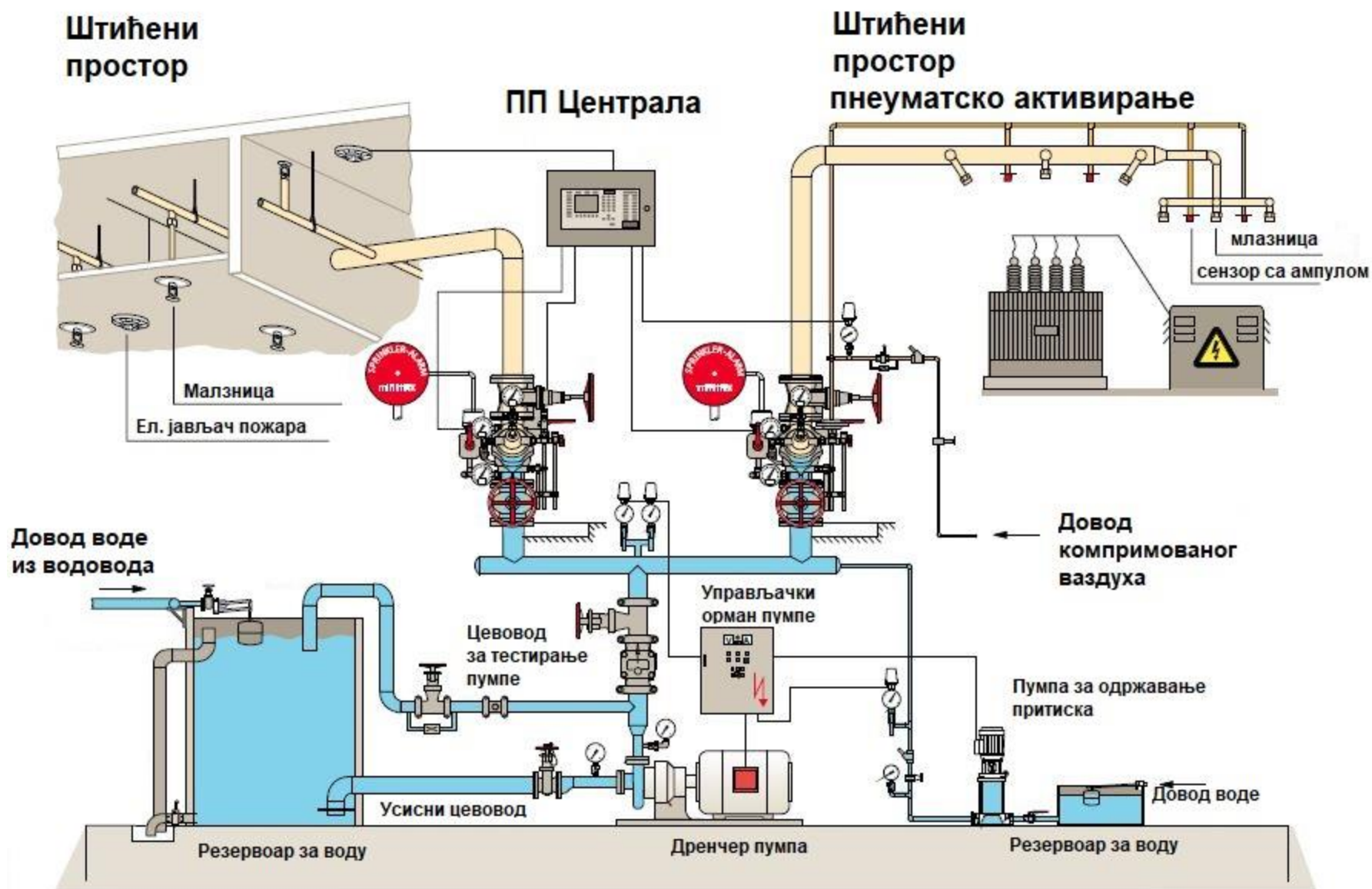
ТЕМА 5:

Стабилне инсталације за гашење пожара водом – Дренчер системи

Увод

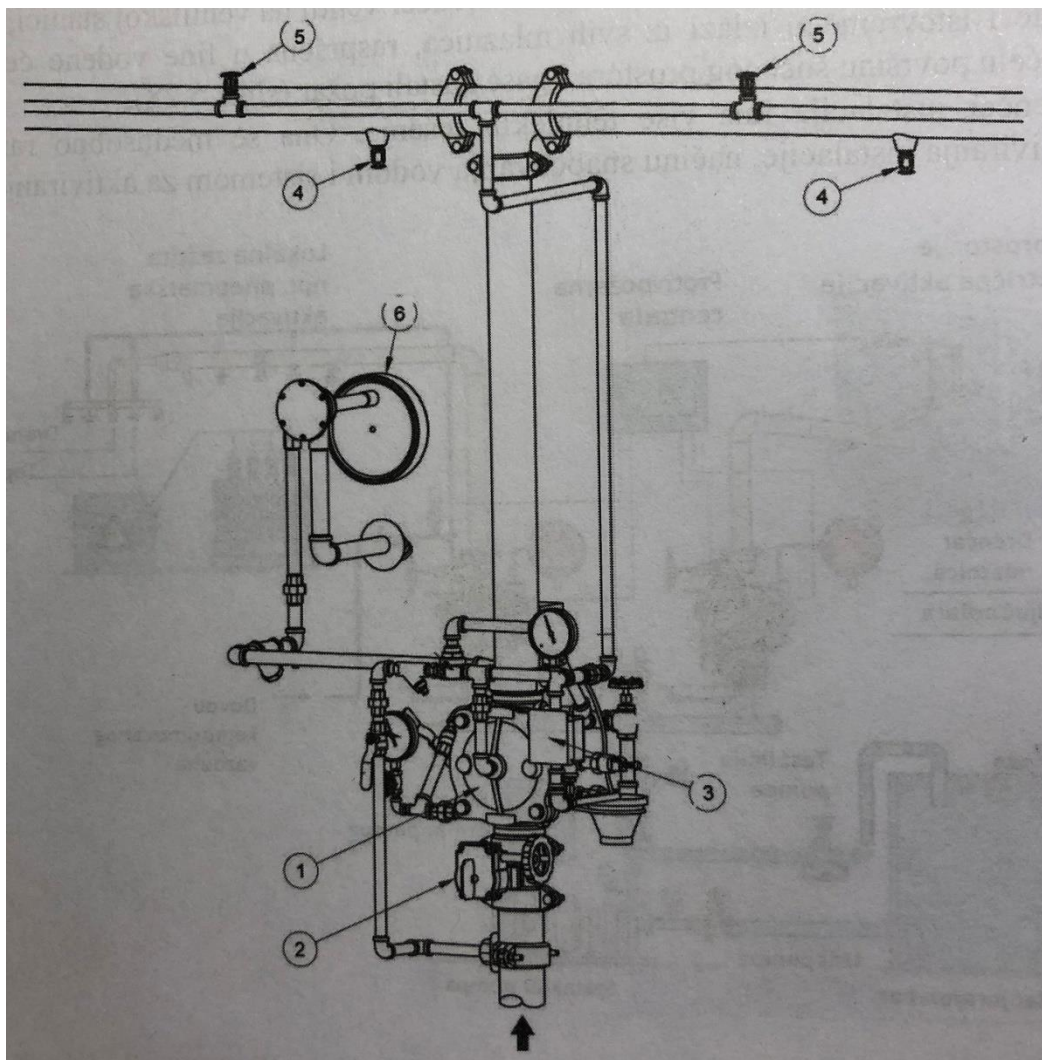
- Дренчер инсталације су стабилне аутоматске инсталације за гашење пожара водом са отвореним млазницама тако да се гашење **врши једновремено, са свим постављеним млазницама изнад површине која се штити, односно групно гашење „потапањем“**.
- Овакви системи се називају још и системи са **отвореним млазницама**.
- Основни захтев за гашење, који одређује ову врсту инсталација, јесте **веома брзо простирање пожара**.
- Ову велику брзину ширења пожара не могу да прате ни спринклер инсталације, иако се аутоматски активирају, због велике дужине реакцијског времена активирања.

- Дренчер инсталације служе за заштиту објеката са изразитом пожарном угроженошћу (сушаре, циклонски филтери, пилане, рафинерије, трансформатори на отвореном простору и др.).
- Отворене млазнице се постављају на цевоводе који су спојени са извором воде преко вентилске станице.
- На импулс дојаве пожара, чији су јављачи постављени у истом простору где су и отворене млазнице, отвара се дренчер вентил на вентилској станици, вода улази у цевоводе и истовремено излази из свих млазница, распршена у фине капљице, које покривају целу површину штићеног простора и гасе настали пожар (слика 1).
- Дренчер инсталација има више техничких решења. Она се међусобно разликују по начину активирања инсталације, начину снабдевања водом и системом за активирање.



Слика 1. Шематски приказ дренчер инсталације и њених саставних делова

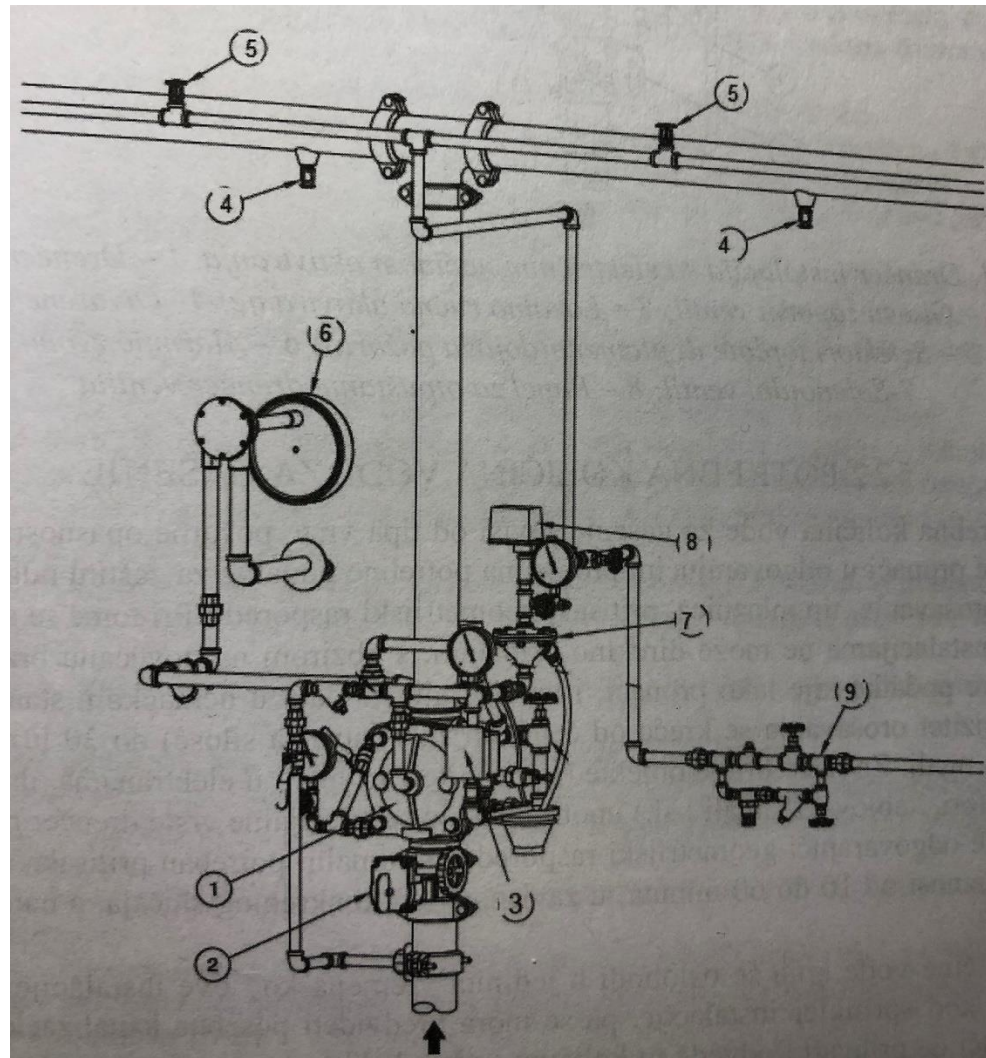
- Дренчер инсталација има посебан систем за активирање, јер су млазнице отворене. Активирање може бити:
 - ✓ Механичко (ручно даљинско или ручно на вентилу),
 - ✓ Пнеуматско,
 - ✓ Хидраулично,
 - ✓ Електрично и
 - ✓ Комбиновано.
- Ако су цевоводи испуњени водом под притиском, то је хидраулични начин активирања, а ако су испуњени ваздухом под притиском онда је то пнеуматски начин активирања.
- Код **хидрауличног активирања** елементи за активирање су најчешће спринклер млазнице са ампулом са термоекспанзивном течностју (слика 2).



Слика 2. Дренчер инсталација са хидрауличким начином активирања. 1- дренчер контролни вентил, 2-главни запорни вентил, 3- локално ручно активирање, 4-отворене (дренчер) млазнице, 5-спринклер млазнице (детекција пожара), 6-алармно звоно

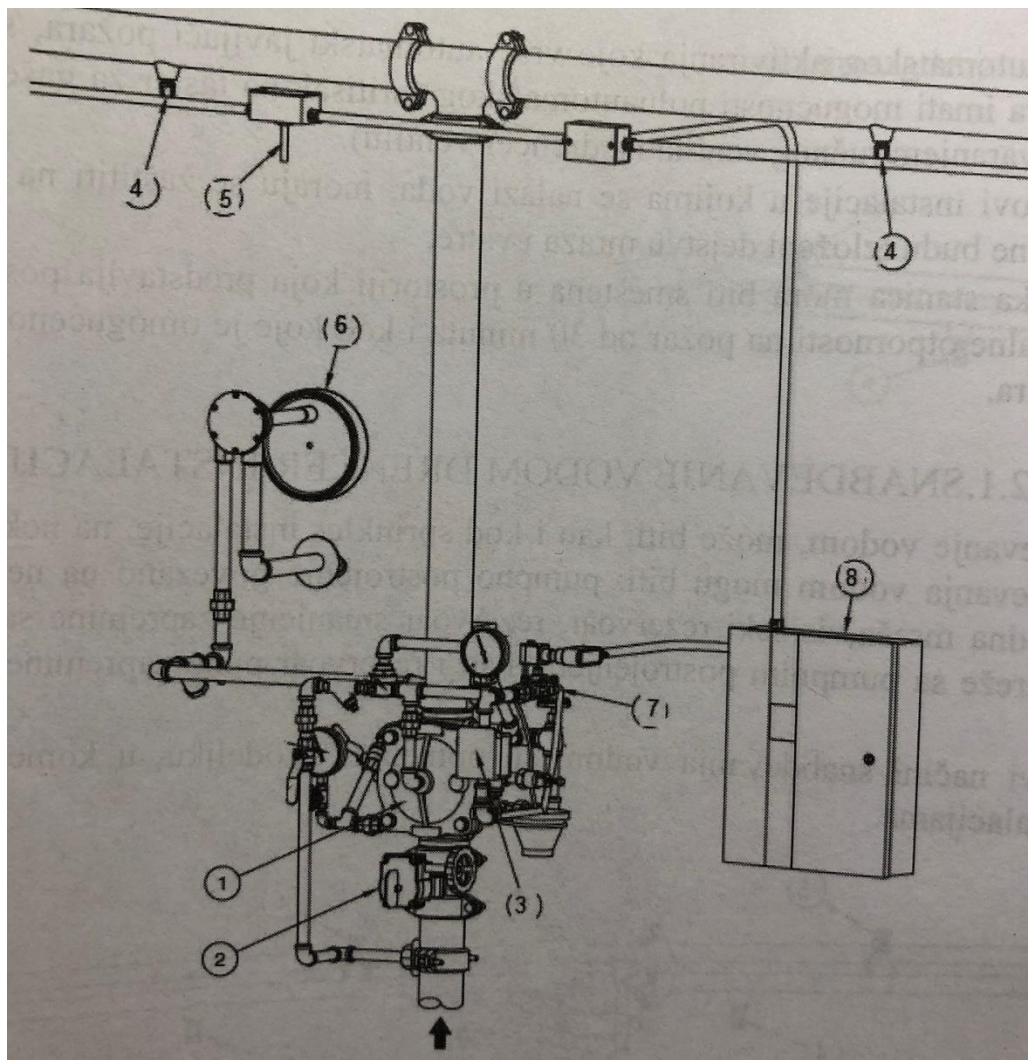
- Распоред млазница за активирање се врши према правилима за распоређивање спринклер млазница за одговарајућу пожарну опасност.
- Начелно се уређај за активирање треба подесити на око 40°C више од максималне уобичајене температуре која се може очекивати у штићеном простору.
- Активирање ових инсталација врши пад притиска у цевоводима.
- Код хидрауличног активирања постоји цевовод за активирање под притиском воде на коме се налазе спринклер млазнице.
- Доводни цевовод дренчера је под притиском воде до дренчер вентила.
- При појави пожара спринклер млазнице се отварају, долази до пада притиска у цевоводу за активирање, отвара се дренчер вентил и пропушта воду до млазница.
- Активирањем дренчер вентила долази до појаве алармног сигнала.
- Хидраулични начин активирања одговара мокрој спринклер инсталацији и може се користити на оним местима где је мокра спринклер инсталација погодна за употребу.

- Код уређаја са **пнеуматским начином актививрања** (слика 3) у објекту који се штити, монтиран је цевовод за активирање под притиском ваздуха или азота према препоруци произвођача на коме се налазе спринклер млазнице. Вода је у цевоводу под притиском до дренчер вентила.
- Када дође до пожара, активира се спринклер млазница на цевоводу за ваздух у коме долази до пада притиска. На тај начин се активира дренчер вентил и пропушта воду до отворених млазница. Активирањем дренчер вентила долази до појаве алармног сигнала.
- Преуматски начин активирања одговара сувој спринклер инсталацији и користи се на оним местима где је сува спринклер инсталација погодна за употребу. Снабдевање ваздухом за инсталацију се врши преко посебних компресора за ваздух који служе само за дренчер инсталацију.



Слика 3. Дренчер инсталација са пнеуматским начином активирања. 1- дренчер контролни вентил, 2-главни запорни вентил, 3- локално ручно активирање, 4-отворене (дренчер) млазнице, 5-спринклер млазнице (детекција пожара), 6-алармно звоно, 7-суви активатор, 8-пресостат ниског притиска ваздуха, 9-извор ваздуха/азота

- Код уређаја са **електричним начином активирања** (слика 4), активирање се врши преко аутоматских јављача пожара.
- Електрични импулс са јављача пожара, појачан у центрالي за дојаву пожара, шаље се на панел за отпуштање дренчер вентила који врши отварање соленоидног вентила, чиме долази до пропуштања воде у цевовод са млазницама.
- Дојавна централа, поред активирања дренчер вентила, врши активирање светлосног и звучног сигнала, који се по могућности треба одвести до ватрогасне јединице.
- Поред аутоматског активирања које врше аутоматски јављачи пожара, свака дренчер инсталација мора имати могућност полуаутоматског (притисак на тастер за гашење) и ручног активирања (отварањем ручног вентила на дренчер вентилу).
- Вентилска станица мора бити смештена у просторији која представља посебан пожарни сектор и код које је омогућено опслуживање за време пожара.



Слика 4. Дренчер инсталација са електричним начином активирања. 1- дренчер контролни вентил, 2-главни запорни вентил, 3- локално ручно активирање, 4- отворене (дренчер) млазнице, 5-детектори топлоте или пламена (дојава пожара), 6- алармно звоно, 7-соленоидни вентил, 8-панел за отпуштање дренчер вентила

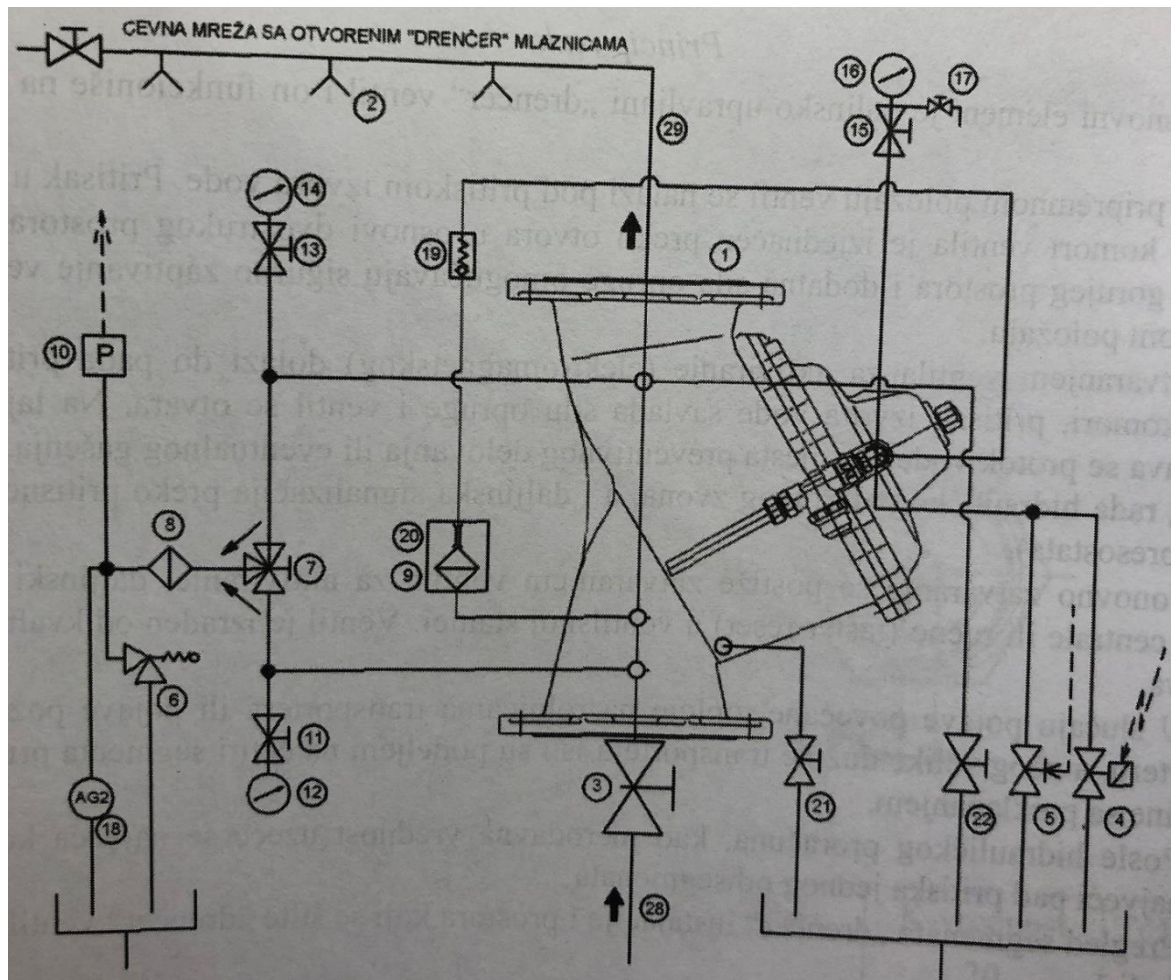
Снабдевање водом дренчер инсталације

- Снабдевање водом, слично као и код спринклер инсталације, може бити: пумпно постројење повезано на неисцрпан извор воде, водоводна мрежа, висински резервоар, резервоар смањене запремине са допуном из водоводне мреже са пумпним постројењем, као и резервоар пуне запремине са пумпним постројењем.
- Потребна количина воде за гашење зависи од класе пожарне опасности у објекту.
- Потребно је пронаћи у одговарајућим прописима (напр. VdS 2109 стандард) податке за заштиту одговарајућег простора (орошавање, тип млазница, притисак, геометријски распоред).
- Аналогија са спринклер системима се не може директно применити, с обзиром на повећану брзину ширења пожар.
- Интензитет орошавања се креће од **$5 \text{ l}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$** за силосе до **$30 \text{ l}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$** за бункере за угаљ.

- За неке објекте као што су транспортери за угаљ у електранама, дробилицама, трансформаторима, кабловским каналима и сл., употребљавају се специјалне врсте дренчер млазница за које се даје одговарајући геометријски распоред и минимални потребан притисак.
- Време рада инсталације износи 10 до 60 минута, у зависности од конкретног случаја, а најчешће **је 30 минута**.
- Количине воде која се ослободи у јединици времена код ове инсталације су много веће него код спринклер инсталације, па се мора предвидети **посебна канализациона мрежа**, која ће моћи да прихвати и одведе ту количину воде, уколико се врши гашење унутар затвореног простора.

Дренчер вентил

- Основни елемент инсталације је даљински управљани дренчер вентил (слика 5), који функционише на следећи начин:
 - ✓ У припремном положају вентил се налази под притиском извора воде.
 - ✓ Притисак у доњој и горњој комори вентила је изједначен преко отвора у основи двоструког простора.
 - ✓ Већа површина горњег простора и додатна сила опруге омогућавају сигурно заптивање вентила у затвореном положају.
 - ✓ Отварањем електромагнетног вентила за активирање долази до пада притиска у горњој комори, притисак извора воде притом савлада силу опруге и вентил се отвара.
 - ✓ На тај начин омогућава се проток воде: до места превентивног деловања или гашења пожара, истовременог рада хидрауличког алармног звона и даљинска сигнализација преко притисног прекидача (пресостата).



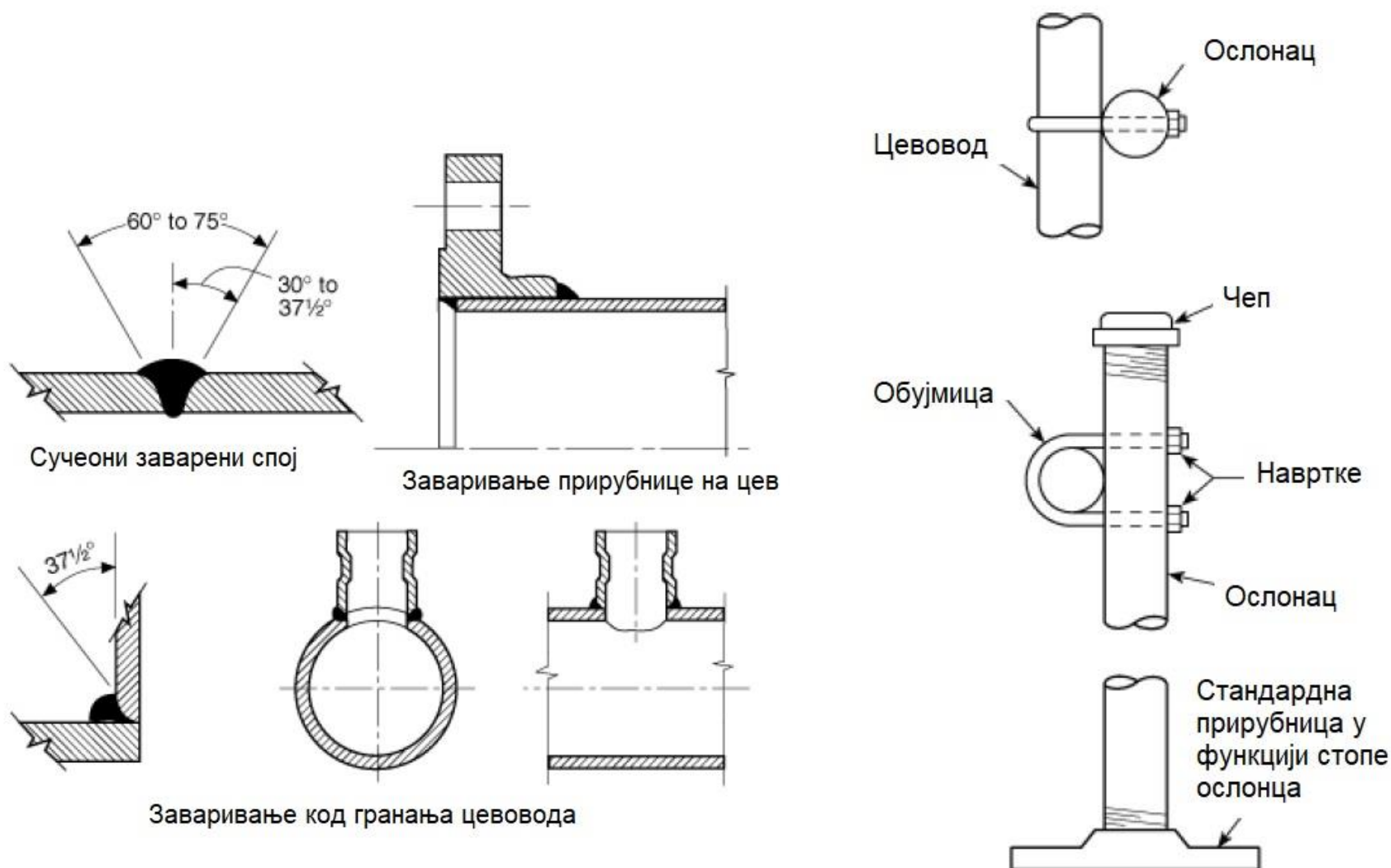
Слика 5. Аутоматски дренчер вентил



- Јављач пожара или ручни тастер прослеђују сигнал за отварање соленоидног вентила.
- Када се вентил отвори, вода из коморе почиње да истиче кроз отвор за дренажу много брже него што може да се допуни преко цевовода мањег пречника.
- Услед тога долази до наглог пада притиска воде у комори и када притисак падне на 40% вредности притиска у извору воде, покреће се полуга и отвара клапну вентила која пропушта воду ка млазницама.
- Клапна се у отвореном положају држи помоћу полуге све док се не притисне дугме за ресет клапне.
- Поновно затварање се постиже затварањем вентила за активирање, даљински преко дојавне централе или ручно (тастер ресет) у вентилској станици.

Мрежа цевовода

- Пречници цевовода од места снабдевања водом па све до дренчер млазница одређују се прорачуном, узимајући у обзир губитке у притиску услед трења, локалних отпора и висинске разлике.
- Пречник цевовода зависи од количине воде, која је одређена за гашење јединице површине, у јединици времена, од броја млазница и величине млазница. Брзина воде у цевоводу не сме да пређе 10 m/s, а притисак у цевима 12 bar.
- Спајање цевовода може бити заваривањем, механичким спојницама или навојним спојем.
- Добри примери заваривања и ослањања цевовода (према препорукама стандарда NFPA 15) су приказани на слици 6.



Слика 6. Добри примери заваривања и ослањања цевовода (према препорукама стандарда NFPA 15)

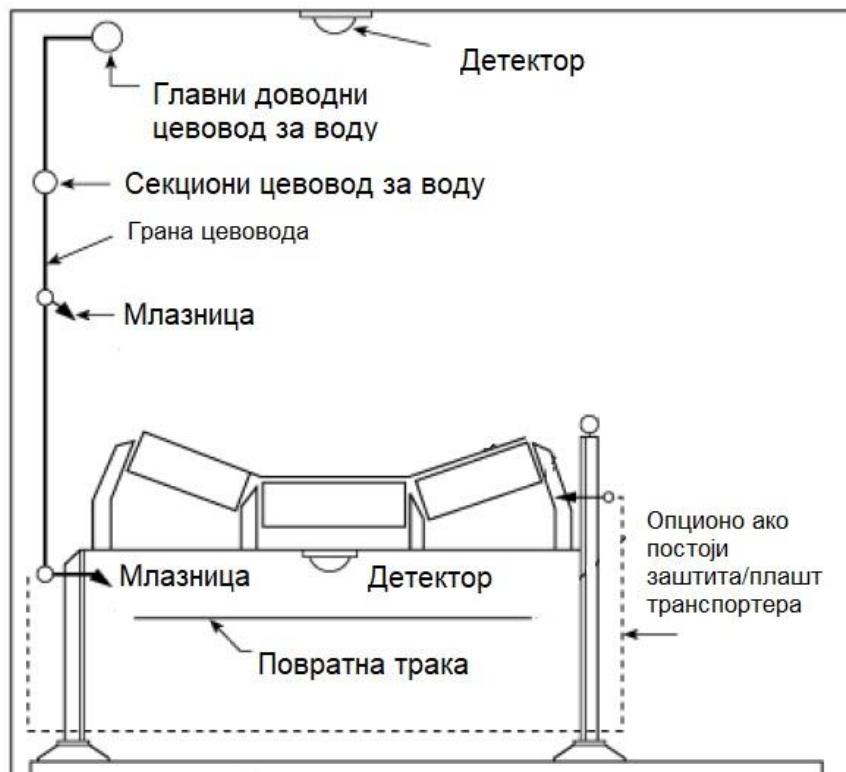
Дренчер млазнице

- Чист пречник отвора млазнице треба да износи, на сваком месту, најмање 8 mm.
- Вода која истиче из млазница, треба да се распореди изнад површине која се штити, по могућности равномерно. Та подела треба да је постигнута на одстојању од 0,5 m испод нивоа млазнице.
- На слици 7 је приказан један тип дренчер млазница. Такође постоје и хоризонталне дренчер млазнице.

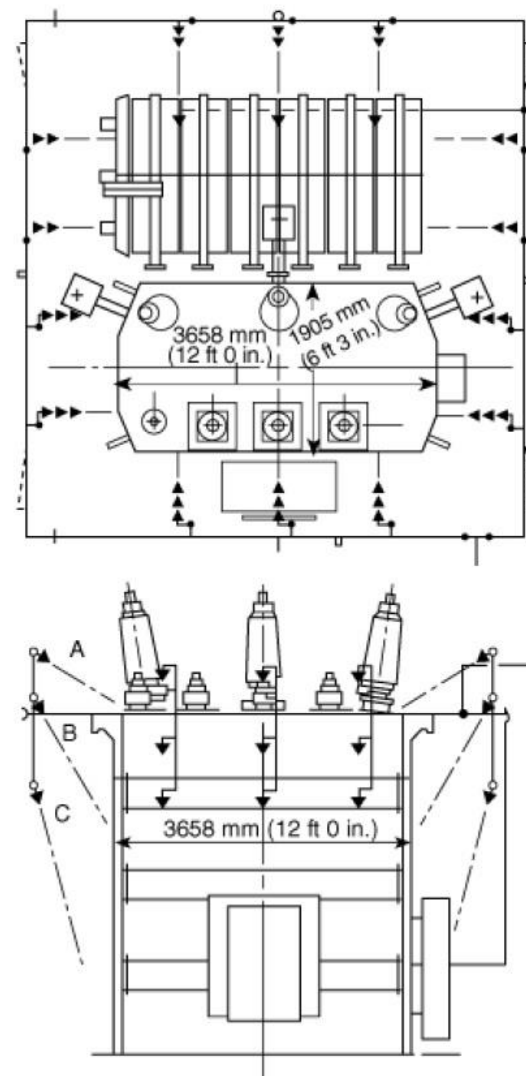


Слика 7. Дренчер млазница

Примери конфигурације дренчер инсталација



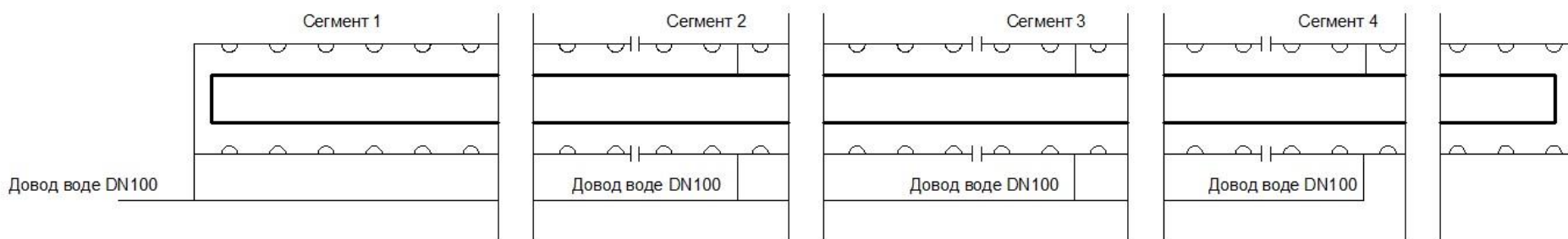
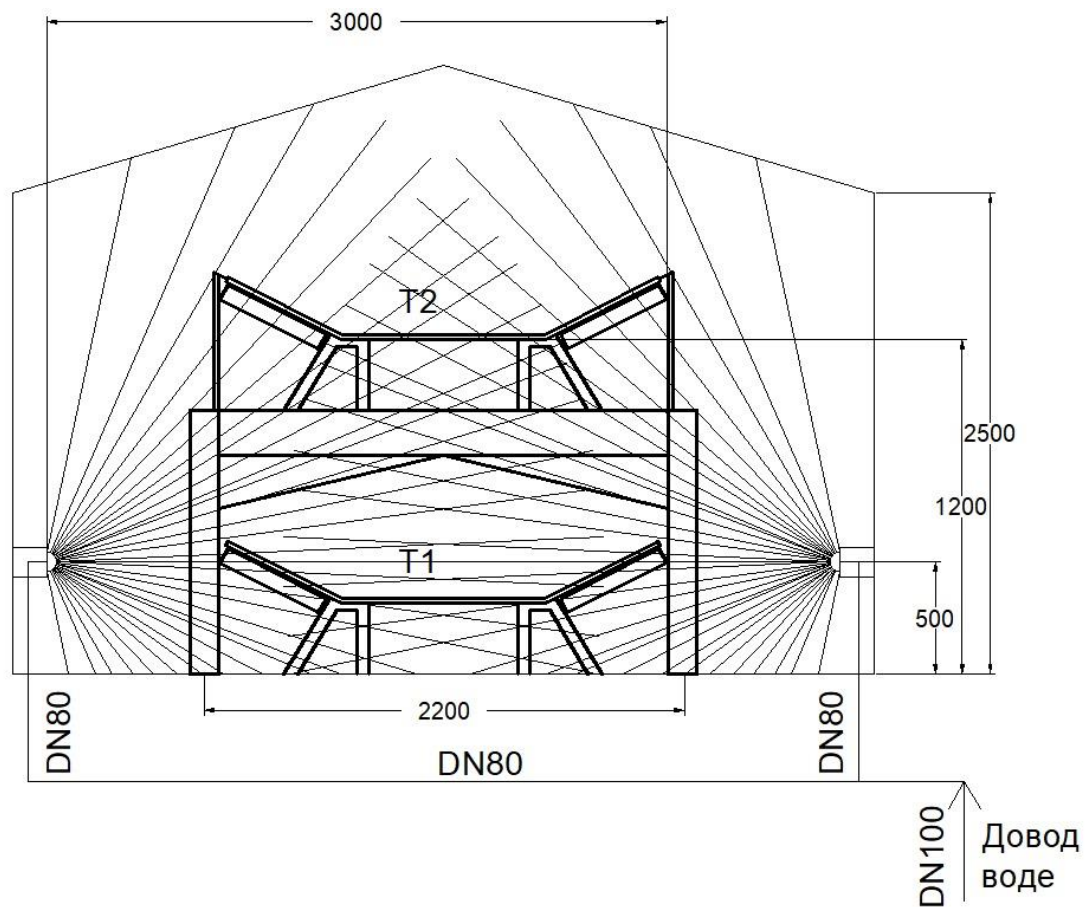
Слика 8. Примена дренчер инсталација код заштите тракастих транспортера



Слика 9. Примена дренчер инсталација код заштите трансформатора

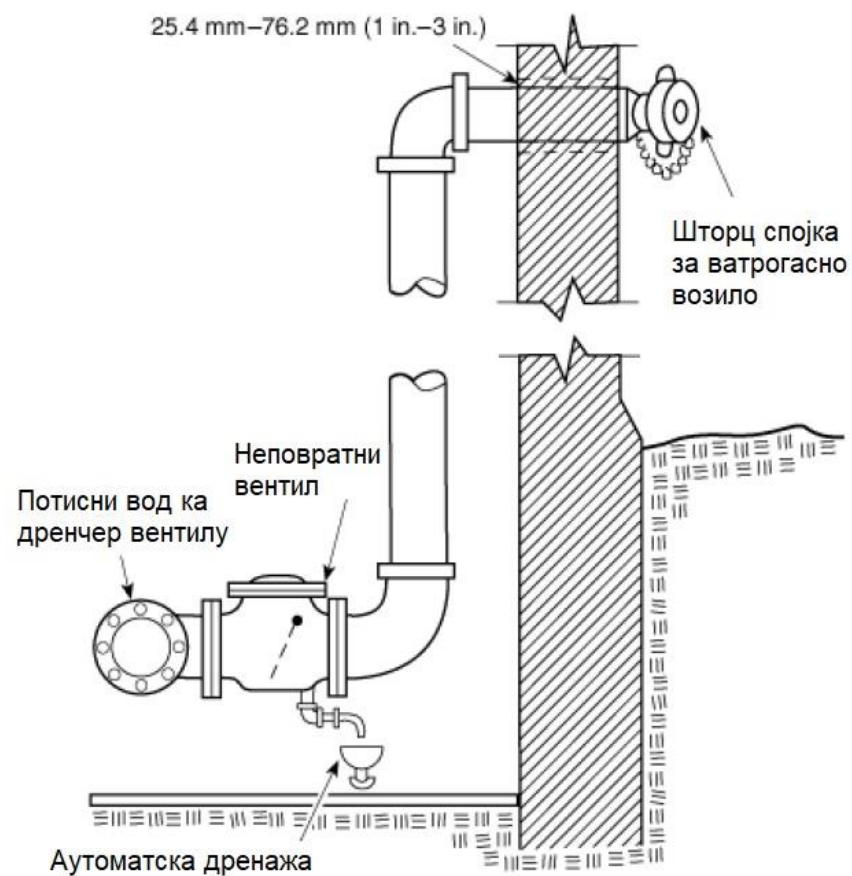
Пример прорачуна

- Пример се односи на заштиту тракастих транспортера у оквиру погона за дробљење угља на површинским коповима.
- Током рада транспортног система често долази до заглављивања ролница и таложења угљене прашине на ролницама транспортера, по поду и челичној конструкцији косог моста, што услед трења између ролнице и траке транспортера овај простор чини посебно пожарно угроженим.
- Дренчер инсталација предвиђена је за превентивно деловање при повишењу температуре и евентуално гашење пожара на галеријама тракастих транспортера (Т1 и Т2), слика 10.
- Извор воде је водозахват у кориту реке, где се вода преко сабирног бунара, пумпне станице, таложника, пумпне станице избистрене воде, и потисног цевовода пречника DN150.
- Капацитет извора воде од 40 l/s за гашење пожара обезбеђује рад дренчер инсталације при чему је потребан натпритисак на најнеповољнијој дренчер млазници 1,5 bar.



Слика 10. Заштита тракастих транспортера за транспорт угља

- Дужине транспортера су 150 m.
- Галерија тракастог транспортера је једна пожарна целина.
- Због велике дужине и боље ефикасности рада (смањене потрошње воде) дренчер инсталације су подељене на по четири сегмента на којима су размештене млазнице.
- Према стандарду SRPS EN 12845 довољан је један извор снабдевања водом за ову врсту објекта.
- Поред снабдевања водом из пумпне станице пројектом је предвиђена и могућност напајања инсталације водом из ватрогасног возила преко прикључка DN100 са четири „шторц“ спојке постављене на спољнем зиду објекта дренчер вентилске станице, слика 11.



Слика 11. Шторц прикључак (спојка) за ватрогасно возило

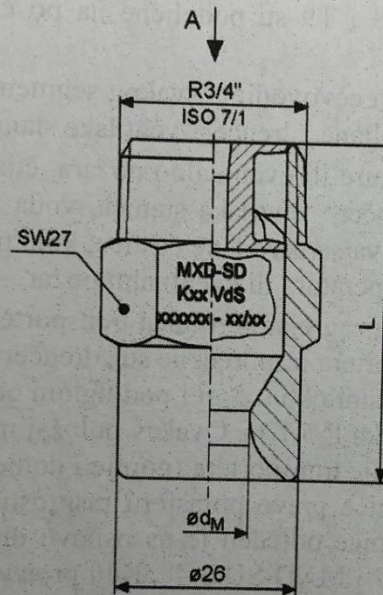
- Инсталација је намењена да превентивно делује при повишеној температури прскајући млазом воде да не дозволи појаву пожара, што се изводи једновремено, са свим постављеним млазницама у простору једног сегмента уз помоћ других система (хидрантски систем, ПП бригада)
- Дренчер млазнице постављене на су цевоводима сваког сегмента гашења и одвојене су од извора воде преко даљински управљање „дренчер“ вентилске станице.
- На импулс дојаве повишене температуре или евентуално пожара, чија с детекција евидентира из простора галерија, отвара се дренчер вентилска станица, вода улази у цевовод и истовремено излази из свих млазница, распршава се у водене честице, које покривају одређени сегмент на коме се детектује повишена температура или евентуални пожар.
- На конструкцију галерија тракастих транспортера распоређене су дренчер млазнице са леве и десне стране сваке транспортне траке на висини око 0,5 m хоризонтално. На овај начин штити се целокупна конструкција транспортера (горње и доње ролнице и гумене траке транспортера).
- Положај млазница одређен је на основу дијаграма из каталога произвођача (слика 12), тип млазница MXD-SD $\frac{3}{4}$ ", K57 и MXD-SD $\frac{3}{4}$ ", K40 произвођача Minimax.

Düsen MXD-SD K20 - 57

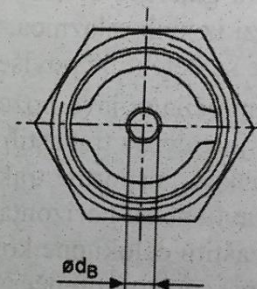
Maße in mm; Gewicht in kg/St.

nozzles MXD-SD K20 - 57

dimensions in mm; weight in kg/pc



Ansicht / view: A



VdS*



Oznaka	$\varnothing d_M$	$\varnothing d_B$	K-vrednost	Težina, kg
MXD-SD K20-3/4"-Ms	7	4,1	20	0,12
MXD-SD K28-3/4"-Ms	9		58	
MXD-SD K40-3/4"-Ms	11,5		40	
MXD-SD K57-3/4"-Ms	12	5,1		
MXD-SD K20-3/4"-XCrNi	7	4,1	20	0,12
MXD-SD K28-3/4"- XCrNi	9		58	
MXD-SD K40-3/4"- XCrNi	11,5		40	
MXD-SD K57-3/4"- XCrNi	12	5,1		

Слика 12. Димензије и карактеристике дренчер млазница

- Саставни делови дренчер инсталације су: даљински управљани вентил, хидрауличко алармно звоно, шибер вентил, хватач нечистоће, неповратни вентил, вентил за активирање (електромагнетни и ручни), притисна склопка – пресостат (алармни вод), манометри, запорне арматуре, млазнице, цевоводи и носачи.
- За хидраулички прорачун меродаван је максимални проток и највећи пад притиска једног од осам сегмената.
- Минимални притисак на млазници је 1,5 bar, а време рада инсталације је 30 min.
- Сваки сегмент повезан је на дренчер вентил преко запорног вентила.
- Сваку арматуру треба обезбедити у отвореној позицији. Такође, сваки сегмент је опремљен вентилом DN40 или DN50 са отвором за дренажу и испирање на крају цеви.

- Сигнал са притисног прекидача-пресостата о проради дренчер венила са прослеђује противпожарној централи. Алармна стања се рпослеђују до места где је обезбеђено стално присуство одговорног лица.
- Постоје два нивоа аларма. Аларми који сигналишу појаву пожара су пожарни аларми (**аларм нивоа А**) и аларми који сигналишу техничке грешке или указују на стање инсталације које би могло да онемогући нормалан рад система су аларми техничких сметњи (**аларми нивоа В**).
- Аларми нивоа А су означени црвеном светиљком, аларми нивоа В жутом и нормално стање зеленом светиљком.
- Сви аларми су праћени звучним сигналом од минимално 75 dB и имају могућност прекидања звучног сигнала.
- Алармни панел ће имати могућност контроле исправности сигналних сијалица.

- Проток воде кроз дренчер систем изазива промену притиска којим се активира прекидач који прослеђује импулс до централе за дојаву пожара о пожарном аларму.
- Дренчер вентил се отвара као одговор на пад притиска у мрежи, који је узрокован преко јављача пожара или ручно (ручни јављач).
- Вентил поседује прикључак за пражњење преко којег се врши брзо пражњење дела цевног развода преко одвода у канаизацију.
- Посебним системом цевовода преко трокраке лоптасте славине (пробни вентил) омогућава се провера рада алармног звона без отварања дренчер вентила.
- Запорни (шибер) вентил се налази испред дренчер вентила. Постављен је у отвореном положају и закључан тј. обезбеђен.
- Детаљно упутство за руковање спринклерском инсталацијом доставља извођач радова у складу са препорукама произвођача опреме.

- Разводна мрежа и сви цевоводи спојени су механички, жљебним спојницама (*grooved couplings*) или навојним спојевима.
- Навојни фитинзи су од темпера лива који има атест за притисак 20 bar. Максимални дозвољени радни притисак у цевоводу је 12 bar.
- На најнижим тачкама сегмената су постављени шибер вентили за испирање цевне мреже и испуштање воде након тестирања инсталације.
- Прикључке за испирање треба опремити одговарајућим клапнама или чеповима за затварање цевовода након испирања.
- Димензионисање цевних водова је урађено у складу са SRPS EN 12845 и VdS прописом, који прописује да брзина воде у **цевоводима не сме бити већа од 10 m/s у цевној мрежи и 5 m/s у арматури.**

- Избор млазница је урађен према:

$$Q_s = k \cdot \sqrt{p}, \text{ l/s}$$

Где су:

k – коефицијент истицања млазнице

p – притисак воде испред млазнице, m

- Млазнице су усвојене из каталога произвођача, максимално дозвољено растојање између млазница је 2,5 m.
- Укупан пад притиска у инсталацији једнак је збиру губитака притиска у цевоводима услед трења (Δp_1 , bar), локалних губитака због отпора у арматури (Δp_2 , bar) и геодетске висине највише дренчер млазнице у инсталацији ($H = \rho \cdot g \cdot h$):

$$\Delta p = \Delta p_1 + \Delta p_2 + H, \text{ bar}$$

- Хидраулички прорачун је урађен према методи **Хејзен-Вилијамс (као и код спринклер инсталације)** за сваки сегмент инсталације појединачно, према еквивалентним дужинама цевовода које су дате у стандарду SRPS EN 12845.

Табела 1. Рекапитулација резултата

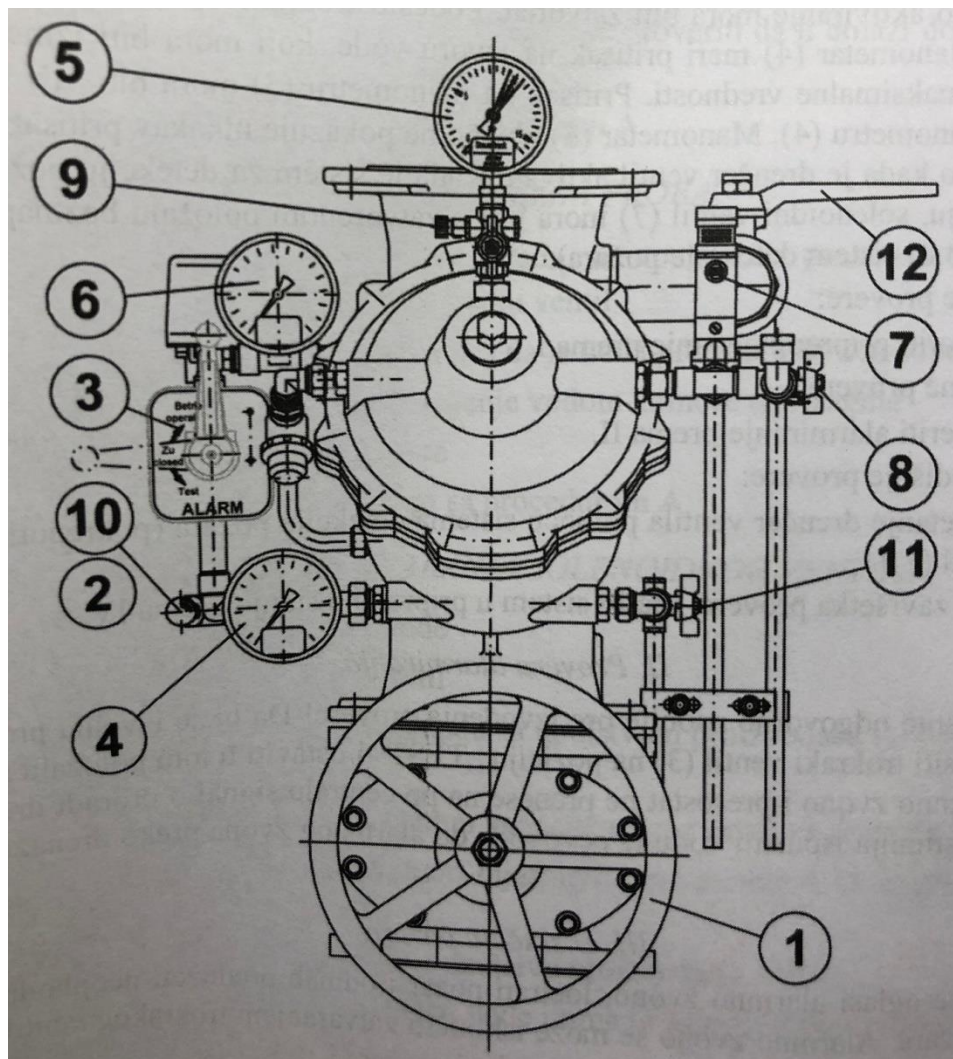
Транспортер 1	Сегмент 1	Сегмент 2	Сегмент 3	Сегмент 4
L (m)	42,5	42,5	40	40
Q (l/s)	43,66	45,63	41,07	42,61
p (bar)	5,31	4,96	6,75	6,9
Број млазница	34	34	32	32

Транспортер 2	Сегмент 1	Сегмент 2	Сегмент 3	Сегмент 4
L (m)	42,5	42,5	40	37,5
Q (l/s)	43,66	45,64	41,26	38,98
p (bar)	5,51	4,97	6,63	6,53
Број млазница	34	34	32	30

- На месту прикључења цевовода који напајају сваки од осам сегмената инсталације **потребан је проток од 46 l/s и притисак од 7 bar.**

Инструкције за руковање дренчер вентилом

- На слици 13 приказан је дренчер вентил са пратећим елементима и арматуром.
- Засун (1) мора бити отворен, а точак мора бити обезбеђен у одговарајућем положају како не би био затворен од стране нестручних лица. Може бити уграђен и електронадзор положаја засуна.
- Лоптасти вентил/славина (8) за ручно активирање мора бити затворен.
- Подесити трокраки вентил (3) у положај „отворено“.
- Манометар (4) мери притисак на извору воде, који мора бити између означене минималне и максималне вредности.
- Притисак на манометру (5) мора бити виши или једнак од притиска на манометру (4).
- Манометар (6) мери притисак воде само у случају да је дренчер вентил активиран.
- Када је систем за детекцију пожара у припремном положају, соленоидни вентил (7) мора бити у затвореном положају без напона.



Слика 13. Дренчер вентил са пратећим
елементима и арматуром

- **Код тестирања инсталације** подесити трокраки вентил (3) на позицију „тест“ и оставити у том положају све док се не огласи алармно звоно и пресостат не пренесе на ПП централу сигнал о проради дренчер вентила.
- Након тестирања потребно је испустити воду из цевовода до алармног звона преко дренажног вентила.
- **Код враћања у првобитно стање** након активирања и гашења пожара:
 - ✓ Затворити засун (1) и лоптасти вентил за чучну активацију (8),
 - ✓ Потпуно испразнити систем помоћу славина (11) и (12) или било које друге славине за дренажу на цевоводној мрежи. Након пражњења инсталације, затворити све дренажне вентиле,
 - ✓ Затим затворити славине (11) и (12),
 - ✓ Поставити трокраки вентил (3) у положај „затворено“,
 - ✓ Ставити систем дојаве у припремно стање и на тај начин деактивирати соленоидни вентил (7),

- ✓ Полако отворити вентил (1),
- ✓ Испустити ваздух из коморе дијафрагме помоћу вентила (9),
- ✓ Вратити трокраки вентил (3) у положај „радно стање“,
- ✓ Да би се у потпуности испразнили цевоводи, потребно је притиснути дугме (2) дренажног вентила (10) и отворити славине (11) и (12),
- ✓ Уколико вода непрекидно тече кроз дренажни вентил (10), дренчер вентил је процурео и потребна је интервенција сервиса,
- ✓ Обезбедити засун (1) у отвореном положају помоћу ланца и браве,
- ✓ Проверити да ли је лоптасти вентил/славина (8) за ручну активацију у затвореном положају.

Технички услови за извођење дренчер инсталација

- Инсталацију монтирати према пројекту по добијању сагласности од надлежног органа.
- Све носаче цевовода пре монтаже треба очистити и заштитити основном бојом.
- Проверити нечистоћу цеви са унутрашње стране, а ако површине нису довољно чисте, очистити челичном четком.
- Сви елементи цеви, арматура и друга опрема пре уградње треба да поседује атестну документацију и то за цеви сертификат за 16 bar а за арматуру на 10 bar.
- Спајање цевовода вршити механички, жљебним спојницама и навојним спојевима.
- После завршетка комплетне монтаже извршити пробу инсталације на хидрулички притисак (ХВП). Инсталацију испитати на притисак већи за 50% од радног притиска.

- Пробу на тражени притисак обавити на следећи начин:
 - ✓ Сваки сегмент инсталације чеповати,
 - ✓ Мрежу напунити водом и одзрачити,
 - ✓ Оставити притисак од 12 bar,
 - ✓ Овај притисак држати 24 часа и контролисати евентуалне падове притиска.
- Инсталација је задовољила хидрауличну пробу када у траженом времену од 24 h није дошло до пада притиска.
- По завршетку пробе обавезно је направити записник који се чува као трајни документ.
- После завршене монтаже и пробе инсталације на хидраулички притисак, носаче офарбати завршном бојом.