

"The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein."

Студијски програм:	ЗАШТИТА ОД ПОЖАРА
Назив предмета:	ПРЕГЛЕД ИСПИТИВАЊЕ И СЕРВИСИРАЊЕ ПРОТИВПОЖАРНИХ СИСТЕМА
Семестар и фонд часова:	I (3+2)
Статус предмета:	обавезни
Број ЕСПБ:	8
Предавања+вежбе+ДОН	3+2+1

Циљ предмета

Основни циљ предмета је омогућити самостални стручно-научни приступ обради релевантних података добијених прегледом испитивањем и сервисирањем противпожарних система.

Исход предмета (стручни и изборни)

Стицање теоретских знања и овладавање применом законских норми при испитивању противпожарних система.

Садржај предмета

Теоријска настава

Стабилни противпожарни системи-Опште.

Противпожарни системи су:

- системи за аутоматску дојаву;
- системи за аутоматско гашење пожара;
- системи за детекцију експлозивних гасова и пара;
- системи за одвођење дима и топлоте.

Ови системи у смислу закона спадају у групу посебних система. Основу за избор противпожарног система неког објекта чини његов пожарни ризик.

За одређивање пожарног ризика потребно је познавати-утврдити све факторе који доводе до настанка пожара, његовог развоја и могуће штете.

Мерама пожарне превентиве постиже се да вероватноћа избијања пожара буде што мања, а противпожарним системом се онемогућава ширење пожара. Тиме се и могуће штете свде на најмању меру. Основни разлози за пројектовање и инсталирање неког од посебних система су:

- потреба да се пожар детектује на време, да би могао да се угаси у раној фази;
- потреба да се експлозивна атмосфера детектује на време, да би се избегла експлозија укључењем вентилације или другим мерама, а у крајњој инстанци да би се евакуисали људи да би се избегле људске жртве;
- потреба да се почетни пожар угаси на самом почетку, што подразумева аутоматско



- активирање и детекцију;
- потреба да се обезбеди активирање гашења и само гашење на даљину;
- потреба да се одвођењем дима и топлоте из објекта смањи опасност за лица која се у том тренутку налазе у објекту.

Законски оквир за пројектовање и уградњу противпожарних система.

При пројектовању и изградњи високих стамбених објеката и објеката јавне намене (хотели, робне куће, биоскопи, позоришта, библиотеке, дечје установе, школе и високошколске установе, здравствене установе, спортске дворане, концертне дворане, стадиони и сл.), као и у објектима у којима се чувају уметничка дела, обавезна је уградња уређаја који омогућавају благовремено откривање и јављање пожара.

У објектима у којима се одвијају технолошки процеси у којима се производе, прерађују, користе и складиште запаљиве, експлозивне и друге опасне материје, у високим објектима (осим стамбених зграда), у зградама архива и документације од посебне вредности, у објектима у којима се обавља трговина површине преко 3500 m², у објектима који служе за изложбе површине преко 1000 m², музејима, биоскопима, позориштима, аеродромским зградама површине преко 1000 m², поред уређаја за откривање и дојаву пожара обавезна је и уградња уређаја који омогућавају благовремено гашење пожара (стабилни системи за гашење пожара).

За изведене стабилне инсталације намењене гашењу или дојави пожара, детекцији запаљивих гасова и пара, као и за друге заштитне уређаје, опрему и инсталације које служе за спречавање избијања, ширења и гашење пожара, извођач радова је дужан да прибави сертификат од овлашћеног правног лица о исправности тих уређаја, опреме и инсталација и да записник о обављеном испитивању исправног функционисања тих уређаја, опреме и инсталација стави на увид комисији надлежној за технички пријем објеката.

Исправност инсталација мора се проверавати најмање два пута годишње од стране овлашћеног правног лица, у складу с техничким прописима и упутствима произвођача. О обављеним проверама води се евиденција у коју се уносе подаци о извршеној провери и стручни налаз.

Основа за избор типа противпожарног система (пожарни ризик).

Основа за избор противпожарног система неког објекта је величина његовог пожарног ризика.

У овом фактору се налазе све компоненте које одређују могућност избијања пожара, његов развој и могуће штетне последице.

Стога овај фактор, уз остале који одређују услове гашења, организацију ватрогасне службе и друге услове, даје основе за избор ефикасног противпожарног система.

Под појмом ефикасног противпожарног система подразумевамо онај систем који ће да угаси сваки пожар, уз најмању могућу штету.

Разорно дејство пожара одвија се у два правца;

- у уништењу објекта-зграде и
- његовог садржаја.

Прво уништење се састоји у разарању конструкције зграде.

Друго је уништење материјала, опреме, инвентара и угроженост људи у објекту.

Оба ова ризика су међусобно повезани, јер по правилу, разарање зграде проузрокује и уништење њеног садржаја, а висока температура добијена пожаром садржаја, угрозиће зграду.

Ипак, ова два ризика могу егзистирати независно, па се тако независно израчунавају и третирају. Њихове величине утицаће на избор противпожарног система, наиме, узеће се систем према ризику који доминира.



1. Ризик објекта

Уништење објекта дејством пожара састоји се у разарању конструкције и зависи од два фактора, међусобно супротних дејстава:

- интензитета и трајања пожара;
- пожарне отпорности конструкције објекта.

Бројчана вредност пожарног ризика објекта (P_o) израчунава се према релативно сложеним формулама и оне нису предмет овог разматрања.

2. Ризик садржаја објекта

Прорачун овог ризика је далеко једноставнији од ризика објекта и зависи од следећих питања:

- у којој мери постоји опасност за људе који се затекну у објекту при избијању пожара;
- колика опасност прети имовини у објекту обзиром на њихову вредност;
- колика и каква опасност може настати услед појаве дима.

Једна од метода прорачуна пожарног ризика (поред још неколико), почива на два основна критеријума:

- вероватноћи избијања пожара у објекту;
- пожарној опасности – штети коју би пожар могао изазвати.

Ова пожарна опасност дефинише се као ефекат могуће штете, како имовине, тако и могућих људских жртава.

Системи за откривање и дојаву пожара.

Алармни системи који обухватају системе за откривање и дојаву пожара (*Fire Detection System, Fire Alarm System, рус. Системы пожарной сигнализации*) су системи који раде у реалном времену и припадају класи мерно-информационих система.

Компоненте система за откривање и дојаву пожара дефинисане су југословенским стандардима ЈУС (СРПС) Н.С6.200 из 1985. године.

Стандардом су обухваћени елементи система за аутоматско откривање и дојаву пожара који су намењени за примену у зградама, а стандард може да послужи и као основа за одређивање елемената свих других типова алармних система или система за мониторинг.

Систем за откривање и дојаву пожара обухвата:

- јављаче (детекторе) величина које се надгледају (ручни и аутоматски);
- уређаје за надзор и управљање;
- елементе за сигнализацију и алармирање (светлосна, звучна, позив);
- помоћне уређаје (преносне везе...).

Основна намена система за откривање и дојаву пожара јесте да кориснику што раније да поуздано упозорење о настанку пожара да би се избегле људске жртве и сачувала имовина.

Пројектовање система за дојаву пожара обухвата познавање великог броја чињеница које се односе на објекат, као и на могући развој пожара у објекту на основу којих се долази до система који треба да открије пожар одмах по његовом настанку.

Два најважнија резултата процеса пројектовања су правилан избор јављача пожара и њихов размештај у објекту.

Сагоревање представља серију хемијских реакција између гориве материје и кисеоника при чему долази до ослобађања топлоте, дима и светлости.

Иако за системе за откривање и дојаву пожара важи изрека “у пожару систем за дојаву последњи умире”, чињеница је да они треба да детектују пожар у најранијој фази развоја, одмах по настанку процеса неконтролисаног сагоревања.

Пожар као процес неконтролисаног сагоревања се одликује великим бројем параметара. То су параметри који карактеришу зону сагоревања, зону топлотног дејства и зону задимљавања.

Са аспекта детекције и за рано откривање пожара најважнији су топлота (повећана температура), пламен (зрачење у инфрацрвеном, видљивом и ултраљубичастом делу спектра) и дим (као гасовит, чврсти и течни продукти сагоревања).

Аутоматски јављач пожара је део стабилних инсталација за дојаву пожара, који непрекидно или у одређеним временским размацима прати одговарајуће физичке или хемијске промене омогућујући откривање пожара у надзираном простору.

Подела јављача према начину активирања на:

1. Ручне јављаче (које човек активира);
2. Аутоматске јављаче (јављачи који се аутоматски активирају у складу са променом параметара појаве која се прати).

Аутоматски јављачи пожара су подељени према принципу рада на:

1. Термичке јављаче који реагују на повећање температуре;
2. Димне јављаче који реагују на производе сагоревања и могу бити:
 - јонизујући јављачи који реагују на производе сагоревања који утичу на промену јонизујуће струје у радиоактивној комори јављача;
 - оптички јављачи који реагују на производе сагоревања који доводе до апсорпције или распршавања светлости у инфрацрвеном, видљивом или ултраљубичастом опсегу спектра.
3. Јављачи гаса који реагују на производе сагоревања;
4. Јављачи пламена који реагују на емитовано зрачење из пламена.

У односу на површину покривања постоје јављачи:

- тачкасти;
- линијски.

Линијски јављачи могу бити:

- интегрални;
- неинтегрални.

Подела јављача пожара према броју стања која се дају на излазу јављача:

- јављач са два стања;
- јављачи са више стања;
- аналогни јављачи.

Подела јављача према начину одзива јављача:

- јављачи граничне вредности;
- јављачи разлика;
- јављачи брзине промена.

Подела према могућностима ресетовања:

- ресет-могућ јављач;
- ресет-могућ заменом делова;
- ресет није могућ.

Према начину ресетовања:

- аутоматски ресет;
- ручни ресет.

Основна улога централе за дојаву пожара је да прихвата податке од јављача и да укључивањем звучне и светлосне сигнализације обавести о настанку пожарне узбуне и месту где је узбуна настала. Централа за дојаву пожара преноси информацију о пожару преко предајног уређаја даљинске сигнализације противпожарној служби или преко уређаја за управљање укључује аутоматску противпожарну инсталацију за гашење. Централа током рада непрекидно контролише рад целокупног система за дојаву пожара и даје сигнал упозорења при било којој неисправности. Централа за дојаву пожара непрекидно контролише рад подсистема за дојаву пожара и у већини система представља највиши хијерархијски ниво у смислу одлучивања.

Централа за дојаву пожара после идентификације типа аларма и лоцирања, сигнализира аларм звучно и визуелно. Напајање стабилне инсталације за дојаву пожара може бити: из електричне мреже (основни извор напајања), из акумулаторских батерија.

Испитивање и одржавање.

По завршеној инсталацији система за дојаву пожара и комплетирању упутства за руковање и одржавање, потребно је извршити тестирање система у оквиру пробног рада. После извршеног тестирања и отклањања свих уочених сметњи и неисправности следи поновно испитивање све док се успешно не изврше све тест процедуре. По завршеном испитивању система издаје се извештај о функционалности система за дојаву. Рад стабилне инсталације за дојаву пожара проверава одговорно лице корисника у временском периоду који није већи од два месеца и све мере које су примењене уносе се у контролну књигу.

Периодични прегледи стабилне инсталације за дојаву пожара обављају се најмање једном годишње и обухватају функционалну контролу стабилне инсталације за дојаву пожара и детаљан преглед свих елемената. Ако се приликом периодичног прегледа утврди неисправност обавља се одговарајућа поправка система, а детаљан преглед свих саставних делова стабилне инсталације за дојаву пожара мора се вршити у периоду од пет година.

Стабилни противпожарни системи за гашење водом.

Могу бити аутоматски или полуаутоматски. Аутоматски системи дејствују без учешћа човека, потпуно независно. Под полуаутоматским системима подразумевамо активирање уређаја које врши човек са даљине.

Стабилни противпожарни системи за гашење водом, било аутоматски или полуаутоматски, монтирају се, по следећим захтевима:

- а) због велике брзине простирања пожара и могуће велике штете;
- б) због одсуства ватрогасне јединице или њене велике удаљености;
- ц) због тешких услова гашења мобилном противпожарном опремом, и
- д) због неопходне велике количине воде за гашење, у првим тренуцима избијања пожара.

Спринклер инсталација спада међу најстарије и најефикасније инсталације за гашење пожара.

То је аутоматска стабилна инсталација за гашење пожара распрскавајућим млазом воде, која у припремном положају пре активирања има затворене млазнице, које се отварају на одређеној повишеној температури. Спринклер инсталација се састоји од система цевовода на којима су постављене спринклер млазнице и спринклер централе у којој се налазе спринклер станице, пумпе, резервоар под ваздушним притиском, компресор.

Редовни и периодични прегледи.

Дневни прегледи: Контролисати притисак на манометрима испред и иза спринклер вентила, Контролисати отвореност засуна испред спринклер вентила, контролисати отвореност засуна за прикључак водовода, Прегледати да ли вода цури из алармног спринклер вентила у левак. Ако вода цури значи да пропушта заптивка у спринклер вентилу, па ју је потребно изменити; Контролисати ниво воде у преливном (акумулационом) базену, (или притисак водовода код директног прикључка на водовод); Контролисати притисак у хидрофору; Контролисати ниво воде у хидрофору.

Недељни преглед: Испитати рад хидрауличног звона отварањем контролног вентила хидрауличног звона на спринклер вентилу. Поступити према зидном упутству; Испитати рад спринклер пумпе, преко контролног вода пумпе; У случају да постоје две пумпе и два извора енергије испитивање извршити за сваку предвиђену комбинацију; Повремено контролисати исправност радног манометра, помоћу контролног манометра.

Полугодишњи преглед: Затражити сервис инсталације од, за то, овлашћене радне организације; Извршити детаљни визуелни спољашњи преглед инсталације обзиром на корозију (цевоводи, арматура, опрема); Извршити преглед и чишћење спринклер вентила; Извршити чишћење филтера и хидрауличног звона и подмазивање осовине турбине звона; Контролисати отварање и затварање свих засуна и вентила, и инсталацију ставити у погонско стање.

Петогодишњи преглед: Од надлежног органа (инспекције парних котлова) затражити преглед резервоара под притиском (хидрофора); Извршити преглед и чишћење хидрофора и испирање цевовода.

Преглед сваких двадесет година: Извршити пробу под притиском читавог система, хладним воденим притиском од 15 бара, у трајању од 2 сата.

Дренчер инсталације су стабилне аутоматске инсталације за гашење пожара водом са отвореним млазницама па се гашење врши једновремено, са свим постављеним млазницама изнад површине која се штити, тзв. групно гашење “потарањем”. Дренчер инсталације служе за заштиту објекта са изразитом пожарном угроженошћу, где постоји могућност ширења пожара великом брзином и где се у случају пожара тренутно мора потопити водом цео објекат (сушаре, гараже, пилане, рафинерије, трансформатори на отвореном простору и др.). Отворене млазнице су постављене 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 fine водене честице, које покривају целу површинуштићеног простора и гасе настали пожар.

Испитивање и одржавање.

После завршене монтаже потребно је проверити функционалност уређаја. О резултатима испитивања треба направити записник. Особље које ће се старати о одржавању мора се обучити у руковању уређајем и имати упутства за руковање и одржавање.

Исправност уређаја се периодично контролише, а свакодневно треба вршити следећа испитивања:

притисак воде у цевоводу за снабдевање. Ако се постави један посебан уређај за контролу притиска, тада се контрола може вршити и недељно, и провера снабдевања електричном енергијом. При уграђеном контролном уређају, ова контрола може се вршити недељно.

Недељно се проверавају: исправност система за активирање; исправност сигналних уређаја; исправност пумпи под пуним оптерећењем, и вентили за пражњење.

Месечно се контролишу групни вентили и вентилска станица.

Полугодишње се испитује целокупни уређај са свим деловима.

Овај посао обавља стручна сервисна служба. О овом испитивању води се евиденција у контролној књизи.

Аутоматски стабилни системи за гашење пеном.

У зависности од тога која се врста пене користи за гашење, ови системи се деле на:

1. Аутоматске стабилне системе за гашење пожара **тешком пеном**, (ови системи су првенствено намењени за гашење пожара свих врста запаљивих течности (бензин, бензол, етер, уља, масти, фарбе, тер, лакови). Нарочито су погодни за гашење пожара на растојању, на отвореном простору и у великим резервоарима за складиштење запаљивих течности. Могу се користити и за гашење пожара чврстих материја. Аутоматски стабилни систем за гашење пожара тешком пеном чине: одговарајући извор за снабдевање водом, који уређајима за стварање смеше даје одређену количину воде под одређеним притиском. Овај систем је опремљен и уређајем за аутоматско активирање, резервним извором за напајање електричном енергијом и резервним пумпама за воду и екстракт пене. Овакав систем има отворене излазе за испуштање средстава за гашење, што значи да пена кроз све излазе истиче истовремено, покривајући читаву површину опасног простора.
2. Аутоматске стабилне системе за гашење пожара **средње тешком пеном**, (аутоматски стабилни системи за гашење пожара средње тешком пеном користе се за гашење пожара у затвореним просторима и резервоарима за складиштење запаљивих течности. Код заштите резервоара, број пенушања не сме да пређе вредност од 100. Истог су принципа рада и конструкције као и аутоматски стабилни системи за гашење пожара тешком пеном, само се разликују у млазницама за стварање пене).
3. Аутоматске стабилне системе за гашење пожара **лаком пеном**, (аутоматски стабилни системи за гашење пожара лаком пеном намењени су за гашење пожара свих врста материјала у затвореним просторима, подрумима, халама, машинским одељењима, силосима, хладњачама, каналима, рудницама, бродовима, гаражама и шахтовима).

У складу са Законом о заштити од пожара исправност инсталација мора се проверавати најмање два пута годишње од стране овлашћеног правног лица (од стране министарства) у складу са техничким прописима и упутствима произвођача кроз периодичне контроле. О обављеним проверама се води евиденција у коју се уносе подаци о извршеној провери и стручни налаз.

Сваки дан потребно је преконтролисати: Притисак на манометрима у вентилској станици и даљинско управљаним вентилима; Отвореност запорног засуна испред и иза вентила с даљинским управљањем; Исправност сигналних лампица на синоптичком таблоу.

Сваких шест месеци: Извршити преглед читавог уређаја; Отварање и затварање свих засуна и вентила; Чишћење свих филтера.

Сваких годину дана: Преглед вентила с даљинским управљањем; Испитивање функционалности система за гашење тако да се скину поклопци комора и цевовод оптеретити максимално могућим

притиском.

Сваке треће године: Демонтирати и прегледати све засуне и вентиле.

Сваких двадесет година: Извршити пробу под притиском, хладним воденим притиском од 15 бара, читавог система.

Стабилни уређаји за гашење са CO₂.

То су противпожарна постројења за запреминско тродимензионално гашење CO₂ гасом. CO₂ се преко постављених млазница у просторији или изнад објекта доводи на место пожара. Стабилни противпожарни уређаји за гашење CO₂ гасом су, поред уређаја за воду и пену, највише примењивани у противпожарној заштити. Зато је развој ове врсте противпожарне технике, бар што се тиче стабилних постројења, најразвијенији. Техничких решења има више, као основних типова, а у детаљима постоји веома много разноврсности. Основни ефекат гашења пожара CO₂ гасом је загушујући, а у много мањој мери, хлађењем. Загушујући ефекат је тродимензионални, јер CO₂ равномерно испуњава простор који се штити.

У том смислу CO₂ систем се користи за затворене просторе. Када се при концентрацији CO₂, смањи учешће кисеоника у ваздуху на 15% прекида се процес сагоревања, а тиме је извршено и гашење пожара.

Одржавање.

У складу са Законом о заштити од пожара исправност инсталација мора се проверавати најмање два пута годишње од стране овлашћеног правног лица (од стране министарства) у складу са техничким прописима и упутствима произвођача кроз периодичне провере.

Сваког дана извршити визуелни преглед система. Преглед се односи и на правилан положај елемената, уређаја и пломби, механичке оштећености и контролу напуњености боца и резервоара. Уколико показивач напуњености показује испустање од 10% тежине, треба боцу заменити. Ово се односи и на командне боце (пнеуматско активирање).

Једном месечно контролисати покретљивост свих покретних делова.

Једном у шест месеци извршити проверу функционалности система аутоматским активирањем без пожара.

Једном годишње испитивање врши надлежан орган и о томе прави извештај. При томе се функционална проба врши са 10% предвиђене количине гаса, а најмање са две боце. Нађени недостаци се морају, колико је могуће, брзо отклонити.

Стабилни уређаји за гашење прахом.

С обзиром на велику могућност примене праха, као и на могућност да један уређај врши заштиту више просторија или објеката, овакав стабилни уређај за гашење може наћи велику примену. Његова ефикасност ће и у том случају доћи до изражаја, нарочито код примене у гашењу запаљивих течности и гасова, како у површинском, тако и у запреминском погледу.

Периодичне провере.

У складу са Законом о заштити од пожара исправност инсталација мора се проверавати најмање два пута годишње од стране овлашћеног правног лица (од стране министарства) у складу са техничким прописима и упутствима произвођача кроз периодичне контроле.

Месечно: контрола стања цевовода и радни положај вентилатора; чишћење цевовода

компримованим гасом; провера заштитних поклопаца на млазницама; провера количине потисног гаса; провера количине праха; провера система за активирање.

Шестомесечно: периодична контрола система која обухвата проверу функционисања система без испуцавања праха.

Годишње: провера квалитета и количине праха.

После вишегодишњег испитивања и добијања одговарајућих атеста, нова средства за гашење, алтернативне замене халонима 1301, 1211 и 2402 (па и CO₂ гаса), добили су јурисдикцију, стандардом NFPA 2001 (NFPA-National Fire Protection Association), односно његовим техничким документом F93TCD.

Стабилна инсталација за детекцију експлозивних гасова и пара.

То је скуп електричне опреме, било да је то једна детекцијска јединица или систем чији су један или више делова инсталирани на месту где се могу појавити веће концентрације запаљивог гаса, ради давања аларма или друге излазне функције у случају појаве запаљивог гаса; Стабилна инсталација мора имати: детекторске сонде, централни уређај, преносне водове, извор напајања и елементе за информисање и узбуђивање. Стабилна инсталација пројектује се и изводи за заштиту од појаве експлозивних концентрација једног одређеног или више одређених гасова или пара. Стабилна инсталација мора бити тако пројектована и изведена да правилним бројем, распоредом и избором места постављања детекторских сонди омогућава поуздано сигнализирање појаве опасних концентрација експлозивних гасова и пара у контролисаном простору, уз максимално могуће обезбеђење од лажних аларма и у складу са захтеваним нивоом заштите. Стабилна инсталација мора обухватити све просторије једног објекта у којима постоји прекинути развод гаса (вентили, наставци итд.) и опрема која користи експлозивне гасове у нормалном процесу рада, као и све канале и отворе који ову просторију повезују са осталим просторијама (вентилациони канали, кабловски канали итд.).

Одржавање.

Редовне и периодичне провере одређују се у складу са врстом објекта који се штити и одговарајућим нивоом техничке заштите.

Детаљније елементе периодичне провере, као и начин провере одређује произвођач опреме у техничком упутству. Провера функционисања инсталације обавља се у периоду до две године, а ванредна функционална испитивања – у случају да извршене периодичне или ванредне провере покажу знакове поремећаја погонске спремности или неправилног функционисања, као и при промени технологије, односно промени контролисаног простора. Ремонт (обнављање) стабилне инсталације обавља се неодложно већ при првој појави одступања у раду и при неисправности као последици старења. Под знацима старости или истрошености подразумевају се појаве постепеног губљења осетљивости, повећаног броја отказа компонената и други знакови старења.

Податак о извршеној замени неисправне детекторске сонде, контролног модула и сл. уписује се у контролну књигу.

Практична настава

Вежбе ће се односити на пројектовање система аутоматске и ручне дојаве пожара, пројектовање стабилних система за аутоматско гашење пожара, сервисирање и редовни технички прегледи за аутоматске и ручне системе заштите од пожара, мерење притиска и протока воде у хидрантским системима за гашење пожара.

Методе извођења наставе

Предавања и аудиторне вежбе изводе се у учионици. Лабораторијске вежбе у лабораторији за испитивање пп. апарата.

Литература

1. Ерић, М.: Противпожарна и превентивна техничка заштита.
2. Wayne, G., Carson, P.E., Richard, L., Klinker P.E.: Fire protection systems.
3. Благојевић, М., Пројектовање система за дојаву пожара, Факултет заштите на раду, Ниш.
4. Стандарди: ISO 7240, EN 54, NFPA 72, EN 12845, EN 12259-1.
5. Правилник о техничким нормативима за стабилне инсталације за дојаву пожара (Сл. лист СРЈ, бр. 87/93); Правилник о техничким нормативима за израду техничке документације којом морају бити снабдевени системи, опрема и уређаји за откривање пожара и алармирање (Сл. лист СРЈ, бр. 30/95); Правилник о техничким нормативима за спољну и унутрашњу хидрантску мрежу, (Сл. лист СФРЈ, бр. 30/91).