

ПРИЛОГ 4: ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ И ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИХ РАДОВА

4.1. ВАЖЕЋИ СТАНДАРДИ И ПРОПИСИ

- Услови за испитивање кабла одређени су према SRPS N.C5.020/64; SRPS N.C5 220/64 и SRPS N.C0.030/66.
- У складу са правилником о техничким нормативима за заштиту објекта од атмосферског пражњења (Сл.лист SRJ 11/96, SRPS IEC 1024-1-1), а сав материјал који буде употребљен за градњу ове инсталације мора бити од првокласног материјала како у погледу квалитета тако и у погледу израде, а у складу са SRPS N.B4901 до 950.
- Проводници коришћени за инсталацију изједначења потенцијала одговарају захтевима из SRPS IEC 1024-1
- Проводници каблова израђују се од бакра или алуминијума као вишежични секторског облика. Конструкција бакарног и алуминијумског проводника и електрични отпор одговарају SRPS N. C0.015, klasa 2. IEC 228, каблови се означавају према стандарду SRPS.N.CO.010.
- Каблови са изолацијом од импрегнисаног папира и металним плаштом, за називне напоне до 60kV; према SRPS N.C5.020:
- Испитивање каблова са изолацијом од импрегнисаног папира и металним плаштом, за називне напоне до 60kV; према SRPS N.C5.025:
- Каблови са изолацијом од термопластичних маса на бази поливинилхлорида, са плаштом од поливинилхлорида или термопластичног полиетилена за напоне до 10 kV према SRPS N.C.220:
- Испитивање каблова са изолацијом од термопластичних маса на бази поливинилхлорида, са плаштом од поливинилхлорида или термопластичног полиетилена за напоне до 10 kV. Према SRPS N.C5.225:
- Каблови са изолацијом од термопластичног или умреженог полиетилена, са плаштом од термопластичних или еластомерних маса, за називне напоне од 1kV до 35 kV; према SRPS N.C.230:
- Испитивање каблова са изолацијом од термопластичног или умреженог полиетилена, са плаштом од термопластичних или еластомерних маса, за називне напоне од 1kV до 35 kV; према SRPS N.C5.235:
- Каблови са изолацијом од термопластичне масе на бази поливинил хлорида за напоне до 10 kV испитује се по SRPS. N.C5.225/75
- Каблови са изолацијом од умреженог полиетилена за напоне до 35 kV испитује се по SRPS. N.C5.235
- Инсталацију изједначења потенцијала извести у свему према Правилнику о техничким нормативима за заштиту објеката од атмосферског пражњења (Сл.лист СРЈ бр.11/96), SRPS стандардима прописаних овим Правилником (SRPS N.B4.803, SRPS N.B4.810, SRPS N.B4.811, SRPS IEC 1024-1, SRPS IEC 1024-1-1), SRPS N.B4.802 из 1997.год., техничком нормативу DIN VDE за постројења јаке струје у болницама и ванболничким просторијама које се користе у медицинске сврхе,

приложеним прорачунима, плановима, цртежима, предмеру материјала и овим условима

- Сав материјал који буде употребљен за градњу ове инсталације мора бити од првокласног материјала како у погледу квалитета тако и у погледу израде, а у складу са SRPS N.B4901 до 950 и DIN VDE
- Закон о планирању и изградњи «Службени гласник РС», бр. 72/2009, 81/2009, 64/2010 – одлука УС РС, и уз број 74/2010, 24/2011, 121/2012, 42/2013 – одлука УС РС број ИУз-233/2009, 50/2013 – одлука УС РС број ИУз-295/2009, 98/2013 – одлука УС РС број ИУз-68/2013,132/2014 и 145/2014.
- Закон о безбедности и здрављу на раду („Сл. гласник РС“ бр.20/15);
- Закон о мерним јединицама и мерилима;
- Закон о стандардизацији („Сл. гласник РС“ бр.36/2009);
- Правилник о садржини, начину и поступку израде и начин вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта („Сл. гласник РС“ бр. 23/2015, 77/2015, 58/2016, 96/2016 и 67/2017);
- Правилник о техничким нормативима за електричне инсталације ниског напона („Службени лист СФРЈ“ бр.53/88, 54/88 28/95);
- Правилник о техничким и другим захтевима за утврђивање пожарног оптерећења и степена отпорности према пожару („Сл. гласник РС“ бр.74/2009);
- Правилник о превентивним мерама за безбедан и здрав рад на радном месту („Сл. гласник РС“ бр.21/2009);
- Правилник о техничким нормативима за заштиту објеката од атмосферског пражњења („Службени лист СРЈ“ бр.11/96);
- Правилник о обавезном атестирању елемената типских грађевинских конструкција на отпорност према пожару и о условима које морају испуњавати организације удруженог рада овлашћене за атестирање тих производа („Сл. лист СФРЈ“, бр. 24/90)
- Уредба о начину спровођења оцењивања усаглашености, садржају исправе о усаглашености, као и облику, изгледу и садржају знака усаглашености („Сл. гласник РС”, бр. 98/2009)
- Уредба о начину признавања иностраних исправа и знакова усаглашености („Сл. гласник РС”, бр. 98/2009)
- Уредба о начину именовања и овлашћивања тела за оцењивање усаглашености („Сл. гласник РС”, бр. 98/2009)
- Услови и технички нормативи за пројектовање стамбених зграда и станова („Сл. Лист Бгд“, бр.32/IV-1983, Измене и допуне горњих аката „Сл. Лист Бгд“, бр.5/88);
- SRPS ISO 3864-1:2012 Графички симболи – Боје и знакови сигурности – Део 1: Принципи пројектовања знакова сигурности и ознака сигурности
- SRPS N.S6.061 – Алармни системи. Јединице за напајање. Критеријуми и методе испитивања радних карактеристика;
- VDS 2102:2001 Maintenance-free Lead Acid Batteries for Alarm Systems – Requirements and Test Methods
- SRPS EN 61056-1:2010 Оловне батерије опште намене (типови са регулацијом помоћу вентила) – Део 1: Општи захтеви, функционалне карактеристике – Методе испитивања

- SRPS EN 61056-2:2010 Оловне батерије опште намене (типови са регулацијом помоћу вентила) – Део 2: Мере, прикључци и обележавање
- SRPS N.C0.075 – Електроенергетика. Испитивање проводника и каблова. Отпорност према горењу;
- SRPS EN 60332-1:2009 Испитивања електричних и оптичких каблова у условима пожара – Део 1-3: Испитивање вертикалног ширења пламена на појединачном изолованом проводнику или каблу.
- SRPS EN 50290-4-1:2010 Комуникациони кабли – Део 4-1: Општа разматрања за коришћење каблова – Услови околине и аспекти у погледу безбедности.
- SRPS EN 12101-2:2015 Системи за контролу дима и топлоте — Део 2: Спецификације уређаја за природно одвођење дима и топлоте
- SRPS HD 60364-1:2012 Електричне инсталације ниског напона – Део 1: Основни принципи, оцена општих карактеристика, дефиниције
- SRPS HD 60364-5-51:2012 Електричне инсталације у зградама Део 5-51: Избор и постављање електричне опреме – Општа правила
- SRPS HD 60364-5-52:2012 Електричне инсталације ниског напона – Део 5-52: Избор и постављање електричне опреме – Електрични развод
- SRPS EN 60364-6:2012 Електричне инсталације ниског напона – Део 6: Верификација
- Правилник о техничким нормативима за електричне инсталације ниског напона Сл. гласник РС бр.53/88

ОПШТИ И ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ ЕЛЕКТРО ИНСТАЛАЦИЈЕ

ОПШТИ УСЛОВИ

Ови услови су саставни део пројекта и извођач је дужан да их се придржава.

Понуђачи су дужни поднети понуду за све позиције наведене у приложеној спецификацији.

Документација одобреног пројектног елабората служи као база за састављање уговора.

Уговор се сматра закљученим кад се уговорне стране писмено споразуму о извођењу радова по одобреном елаборату и о цени. Поред тога, уговор мора да садржи још и следеће:

- рок почетка и завршетка радова,
- начин наплате обављених послова,
- уговорне пенале,
- гарантни рок,
- надзор Инвеститора над извођењем постројења,
- обавезу Извођача да постројење изradi према одобреном пројекту и у складу са постојећим важећим стандардима, техничким упутствима и нормама, као и да се мора придржавати Правилника о заштитним мерама при раду.

Пре почетка извођења радова, Извођач је дужан да се детаљно упозна са комплетном документацијом и да све своје примедбе, уколико их има, благовремено достави Надзорном органу, преко грађевинског дневника. Извођач је такође обавезан да прегледа градилиште и утврди стање грађевинских радова. Нађене недостатке – примедбе обавезан је да пријави Инвеститору, па са њим, Надзорном органу и са Пројектантом да постигне споразум о радовима или евентуалним изменама.

Извођењу радова се не сме приступити без грађевинске дозволе коју прибавља Инвеститор.

Уграђени материјал и опрема мора да одговара техничким прописима и стандардима. Ако Надзорни орган буде захтевао испитивање неког материјала, Извођач ће га поднети на испитивање признатој установи, а трошкове уколико материјал одговара, наплатиће посебно као вишак рада, с тим што има право на сразмерно продужење рока. Уколико материјал не одговара стандардима, трошкове сноси Произвођач.

Ако није другачије договорено, сав материјал за уградњу мора бити неупотребљаван (нов).

Ако уграђује материјал Инвеститора, Извођач ће га прегледати, па ако сматра да није квалитетан, одбиће уградњу писменом констатацијом у грађевинском дневнику.

Ако и поред тога Надзорни орган буде наредио да тај материјал угради, Извођач ће га уградити али не одговара за њега, нити за последице те уградње, с тим што се и део инсталације у који се материјал уграђује изузима из гаранције.

Сва опрема која се уграђује мора бити снабдевена одговарајућим атестима.

Извођач је дужан:

- да постројење изводи по одобреном пројекту,
- да постројење изводи сагласно техничким прописима, упутствима и стандардима,
- да предузме све потребне мере за сигурност радника, пролазника и саобраћаја, као и за сигурност постројења које се изводи и суседних објеката,
- да изврши правилну организацију посла тако да што мање омета рад других предузећа или служби,
- да у току извођења радова унесе у пројекат и графички прикаже црвеним тушем, сва настала одступања од одобрене документације.

Ако Извођач утврди да монтажни радови неће бити завршени у уговореном року, потребно је да према раније договореној процедури, пре истека рока, обавести Инвеститора, уз образложење закашњења.

У цену монтаже постројења урачунато је:

- потпуна монтажа, испитивање и регулација,
- обука послуге корисника постројења одмах по довршењу монтаже,
- дневнице и друге надокнаде за монтере и друго особље које је запослено на извођењу радова,
- извршење свих потребних испитивања и пробног погона.

Ако Извођач за време монтаже примети да се морају извести накнадни радови на постројењу који нису обухваћени у погодбеном предрачуну, или измене које могу имати уплива на учинак или на обим радова, дужан је одмах поднети Инвеститору предрачун за те накнадне радове или измене.

Извођач ће приступити извођењу накнадних радова или измена, тек пошто Инвеститор одобри предрачун за те радове.

Извођач мора водити прописану грађевинску књигу и грађевински дневник.

Извођач је на градилишту одговоран једино Надзорном органу и са њим општи преко грађевинског дневника.

Наређења Надзорног органа, телефоном или писмено, обавезни су за Извођача тек кад се упишу у дневник. На све захтеве Извођача, Надзорни орган мора донети решење у уговореном временском року. У противном, Извођач има право на сразмерно продужење рока, или накнаду штете услед застоја.

Радове наведене у спецификацији Извођач ће извести са потребним бројем својих струјних монтера и помоћника монтера. Број помоћног стручног и помоћног особља за извршење уговорених радова одређује Извођач по свом нахођењу, водећи при томе рачуна о одржавању уговореног рока.

За оверу грађевинске књиге, дневника и других службених докумената, као и за надзор над радовима, Инвеститор је дужан одредити једно своје стручно лице које ће га уједно заступати у свим пословима у вези извођења уговорених радова. Име тог лица Инвеститор је дужан писмено саопштити Извођачу и Водећем монтеру, односно Руководиоцу градилишта.

Све инсталације морају бити испитане.

Испитивање свих инсталација мора вршити Извођач радова, уз обавезно присуство Надзорног органа.

О извршеним испитивањима састављају се записници који морају садржати:

- предмет испитивања,
- попис лица која су вршила и присуствовала испитивању,
- датум испитивања и време испитивања,
- околности под којима се врши испитивање (температура, киша, снег),
- начин испитивања, са назнаком апарата и уређаја помошћу којих је вршено испитивање,
- резултате испитивања са тачно добијеним резултатима,
- својеручни потпис лица која су вршила испитивање и која су присуствовала испитивању.

Као завршетак монтажних радова сматра се дан када Извођач поднесе Надзорном органу писмени извештај о завршетку уговорених радова и овај то писмено потврди у грађевинском дневнику, односно затражи од Инвеститора писмено да се образује Комисија за технички пријем.

Пре подношења захтева надлежном органу за извршење техничког пријема објекта и добијање одобрења за пуштање у рад, Инвеститор одређује стручна лица која ће извршити интерни технички преглед извршених радова према пројекту. О интерном техничком прегледу сачињава се извештај.

За технички пријем Извођач, односно Инвеститор, дужан је комплетирати следећу документацију:

- одобрење за градњу објекта укључујући сагласности надлежних установа (електроенергетска, ПТТ, водопривредна...)
- комплетну инвестиционо техничку документацију, електропројекте са унесеним допунама и изменама које су настале у току градње објекта,
- оцену овлашћене стручне установе да су при пројектовању примењене приписане мере и нормативи заштите на раду,
- атестну документацију употребљеног материјала и опреме,
- дневник рада,
- протокол о испитивању уземљења и громобранске инсталације објекта,
- упутства са шемама инсталације за пуштање у рад.

Комисија за технички пријем дужна је прегледати сву напред наведену документацију, као и комплетно изграђени објекат. По завршеном раду, Комисија даје мишљење да ли је објекат изведен по пројекту, да ли се објекат може пустити у рад и под којим условима.

Након добијања употребне дозволе од надлежног органа, објекат се може пустити у рад.

Гарантни рок за квалитет монтажних радова је рок предвиђен законским прописима, уколико у уговору није другачије одређено. За уграђену опрему важи гаранција произвођача. Ако се на захтев Извођача не изврши благовремено пријем, гарантни рок тече од истека рока када је пријем требало извршити, а за уграђену опрему важи гаранција Произвођача.

Уколико пуштање објекта у рад након добијања употребне дозволе буде одложено после уговореног временског периода и више, мора се образовати интерна стручна комисија за технички пријем, извршити поновни преглед објекта, укључиво и поново испитивање инсталација и уређаја.

О овом прегледу Комисија сачињава записник и даје мишљење о стању објекта за пуштање у погон.

Недостаци по налазу морају се отклонити пре пуштања објекта у погон.

После пуштања објекта у рад треба вршити најмање два пута годишње периодични преглед свих постројења и уређаја. Преглед врши стручна комисија коју формира надлежни руководилац. Периодични преглед обухвата проверу исправности свих уређаја.

О извршеном прегледу постројења и уређаја стручна Комисија подноси писмени извештај о стању постројења и даје предлог за отклањање недостатака.

Постројења и уређаји морају имати Дневник рада у који се уписују, у одређеним временским размацима (једном месечно), сви потребни подаци из којих се може лако видети нормалан рад постројења као и одступање од прописаних услова рада.

УСЛОВИ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА

Ови технички услови су саставни део пројекта за извођење електричних инсталација и обавезни су за Извођача радова.

Радове по овом пројекту може изводити само Радна организација која је регистрована за извођење радова предвиђених пројектом.

Све радове по овом пројекту треба изводити у складу са важећим техничким прописима и стандардима.

Важност стандарда и прописа рачуна се на дан техничког пријема објекта, тако да се морају применити све у међувремену настале измене.

Уграђени материјал и опрема морају бити у складу са важећим СРПС стандардима. Посебно обратити пажњу на процедуру атестирања, уколико је предвиђена и увозна опрема.

Радове по овом пројекту може изводити само радна организација са квалификованом радном снагом.

Сав материјал употребљен за ову инсталацију мора бити првокласног квалитета.

Приликом извођења радова Извођач је дужан да води рачуна о већ изведеним радовима. Ако би се изведени радови при монтажи електричне инсталације непотребно или услед немарности оштетили, трошкове штете сносиће Извођач електричне инсталације.

Рушење и сечење гвоздене арматуре бетонских греда и стубова не сме се вршити без знања и одобрења Надзорног органа за ове радове.

Каблове и проводнике полагаати у правим линијама, сашто мање кривина. Полупречник кривине не сме бити мањи од 15D, где је D спољашњи пречник каблова. При постављању каблова или проводника у цеви, сви они који припадају једном струјном кругу морају бити постављени у једну цев.

Металне заштитне облоге цеви и каблова не смеју бити употребљене као повратни проводници за заштитно уземљење.

Цеви положене у зиду или поду не смеју се прекрити материјалом који би их нагризао.

Спајање проводника може се вршити само у спојним разводним кутијама, ормарима, батеријама и шахтовима.

У влажним просторијама инсталација мора бити у водонепромочивом извођењу.

При паралелном полагању, хоризонталне водове јаке и слабе струје треба полагати на следећи начин:

- при врху зида полажу се водови телекомуникација,
- на 10цм испод ових полажу се водови енергетике,
- разводне кутије на овим водовима постављају се само једна испод друге, под углом од 45°

На местима укрштања која се изводе под правим углом, растојања између ове две инсталације морају бити најмање 10 см. Ако то није могуће, поставља се изолациони уметак дебљине 3цм.

При паралелном полагању водова електричне инсталације са димним каналима, гасним, парним, водоводним и канализационим цевима треба одржати растојање најмање 5см, а при њиховим укрштањима од најмање 3 см. У оба случаја према топоводним цевима треба поставити топлотну изолацију.

Прекидаче и осигураче поставити само на фазне проводнике. Све инсталационе прекидаче поставити на страни отварања врата.

Разводни ормани затвореног или херметског типа уграђују се на 1,7 m од пода или као слободно-стојећи, а отворене табле на 2,2 m од пода (средња линија).

Главни напојни водови између ормара морају бити из једног дела и трајно положени на потребним местима и механички заштићени.

Разводни ормари у инсталацији морају испуњавати следеће услове:

- спољни изглед ормара не сме нарушавати естетске норме,
- морају бити монтирани или у зид или слободно стојећи,
- врата морају имати браву са кључем,
- све стезаљке уграђене у ормару морају бити приступачне са предње стране.

У нормалном раду све стезаљке и делови опреме који су под напоном морају бити заштићени од додира.

За све разводне ормаре Произвођач ће обезбедити натписне плочице за идентификацију појединих делова, кола, функције итд. Извођач је обавезан да провери да ли су све плочице постављене према пројекту и уколико нису, да их постави.

Произвођач, односно Извођач је обавезан да изврши трајно обележавање сваког ормана према пројекту.

Пре спајања каблова (жила) на стезаљке Извођач ће обавезно извршити идентификацију сваке жиле у каблу (ако нису обележене) погодном техничком методом (инструменти, сијалице и слично). При овој провери, жила која се утврђује мора бити са обе стране одвојена од стезаљки, а за проверу се не сме користити напон виши од 6V.

Идентификација жила је потребна и ради распореда светиљки по фазама.

Ако у једном разводном ормару постоји опрема различитог напона, треба је груписати и видљиво одвојити.

Забрањено је крпљење топивих уметака или замена неодговарајућим.

На вратима разводног ормара мора бити постављена једнополна шема са обележеним свим струјним круговима.

Поред разводног ормара мора бити постављено упутство за пружање прве помоћи унесрећенима од струјног удара.

У просторијама са великим степеном влаге применити снижени напон. У том случају трансформатор треба да је изван таквих просторија или у заптивеном кућишту. Потребни апарати у тим просторијама морају бити за напон: 6, 12, 24, 42 или 60V.

Уземљење мора бити опремљено мерним спојем на коме ће се мерити прелазни отпор уземљивача.

При испитивању отпора изолације електричних водова морају се добити следеће вредности: отпор изолације вода 220V према земљи, најмање 220кΩ, а отпор изолације између водова напона 380V, најмање 380кΩ.

Ако се приликом испитивања и прегледа инсталације констатује да је неисправна, Извођач је дужан да о свом трошку исту доведе у исправно стање.

По обављеним испитивањима врши се технички пријем инсталације кога врши посебна Комисија образована од стране Инвеститора, и која треба да констатује да ли је инсталација изведена према приложеном и одобреном пројекту или не.

ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ ГРОМОБРАНСКЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ

За израду громобранске инсталације користити пројектом предвиђену опрему и елементе. Све водове (прихватни систем, спусне проводнике и систем уземљења) громобранске инсталације треба израдити од што дужих елемената са најмањим могућим бројем спојева.

Током извођења громобранске инсталације извођач се мора редовно консултовати са одговарајућим стручњацима за поједине фазе градње објекта (архитектонско-грађевинске радове, и за друге инсталације у објекту) и за одговарајуће прописе и стандарде за објекат.

Извођење прихватног система громобранске инсталације

Прихватни систем мора бити способан да издржи напрезања која потичу од струје атмосферског пражњења дефинисане таблицом 2 стандарда СРПС ИЕЦ 1024-1-1 као и додатне механичке силе услед ветра, снега, леда, промена температуре и дејства корозије.

Највећа дозволена температура проводника кроз који протиче струја атмосферског пражњења не сме бити већа од 150°C, изнад температуре околине.

Највећа дозвољена температура проводника постављених на незапаљиве кровове неће се прекорачити ако су примењени проводници пресека дефинисаног у табели 5. СРПС ИЕЦ 1024-1.

Кровови израђени од запаљивих материјала морају се заштитити од опасних дејстава загревања проводника услед атмосферских пражњења помоћу следећих мера:

- прихватни систем мора се извести од материјала отпорних на корозију, као што су: бакар, алуминијум или поцинковани челик,
- материјали штапних хватаљки прихватног система морају бити електро-хемијски компатибилни са материјалима спојних и монтажних елемената и морају се одабрати тако да се не појави корозија услед дејства атмосфере или влаге,
- спојеви између делова од поцинкованог челика и бакра екстремно су склони корозији и треба их избегавати,
- проводници од алуминијума не смеју се директно причвршћивати на кречњачке површине објекта као што је бетон или малтер, а никад у земљи.

Неизолована спољашња громобранска инсталација је громобранска инсталација код које су прихватни систем и спусни проводници тако постављени да пут струје атмосферског

пражњења може бити у контакту са штићеним простором. Спусни проводници су распоређени по обиму штићеног простора, тако да просечно растојање не сме бити веће од вредности датих у табели 3. СРПС ИЕЦ 1024-1.

У случају неизоловане спољашње громобранске инсталације прихватни систем може бити инсталисан директно на крову или на малом одстојању под условом да струја атмосферског пражњења не може изазвати никаква оштећења.

Као “природне” компоненте прихватног система могу се користити следећи делови објекта:

- метални лимови који покривају штићени простор под условом да је остварена трајна електрична непрекидност између различитих делова. Дебљина лима не сме бити мања од 4мм за челик, 5мм за бакар и 7мм за алуминијум за сваки ниво заштите (И до ИВ), ако је потребно лим заштитити од пробоја струјом атмосферског пражњења или ако је присутан проблем “врућих” тачака, а у свим осталим случајевима довољна је дебљина лима која није мања од 0,5мм. Услов је да лим није обложен изолационим материјалом и да су неметални материјали на металним лимовима или изнад њих изван штићеног простора,
- метални елементи конструкције крова (решеткасти носачи, повезане челичне арматуре) покривене неметалним материјалом, под условом да су ови материјали изван штићеног простора,
- метални делови, као што су олуци око крова, декорације, ограде итд. чија дебљина није мања од оне која је специфицирана за нормалне компоненте прихватног система,
- металне цеви и метални резервоари ако су направљени од материјала дебљине најмање 2,5мм и ако њихово пробијање струјом атмосферског пражњења не доводи до опасних ситуација,
- металне цеви и метални резервоари ако су направљени од материјала чија дебљина није мања од 4мм за челик, 5мм за бакар и 7мм за алуминијум и ако пораст температуре унутрашње површине на месту удара не представља опасност.

Танки слојеви заштитне боје или 0,5мм асфалта или 1мм ПВЦ се не сматрају изолацијом.

Употреба цевовода као елемената прихватног система је ограничена на одређен случај.

Извођење спусних проводника

Најмање два спусна проводника су обавезна у свим случајевима израде различитих типова спусних система. Спусни проводници се по правилу постављају око обима штићеног простора на једнаком одстојању што је могуће ближе супротним угловима објекта.

Спусни проводници морају бити међусобно повезани помоћу хоризонталних проводника везаних у прстен близу нивоа земље и на сваких 20м висине.

Спусни проводници неизоловане спољашње громобранске инсталације могу се поставити на следећи начин:

- ако је зид од незапаљивог материјала могу бити постављени на зиду или у зиду,
- ако је зид од запаљивог материјала могу бити постављени на зид под условом да повећање температуре спусних проводника током проласка струје атмосферског пражњења није опасно за материјал зида,
- ако је зид од запаљивог материјала и повећање температуре опасно за материјал зида.

Спусни проводници се постављају на растојању већем од 0,1м од зида, а носачи за учвршћење од метала могу бити у контакту са зидом.

Спусни проводници се не смеју постављати у олуке и силазеће цеви, чак и када су прекривени изолацијом.

Спусни проводници се постављају тако да се осигура безбедно растојање од прозора и врата.

Спусни проводници морају бити постављени праволинијски и вертикално, најкраћим путем до земље, а при томе не смеју се стварати отворене петље.

“Природне” компоненте спусних проводника могу бити:

- металне масе под условом:
 - да је трајно осигурана непрекидност између различитих елемената,
 - да су њихове димензије најмање једнаке онима које су одређене за нормалне спусне проводнике.
- метални костур објекта,
- повезане челичне арматуре објекта,
- елементи фасада, профили и носачи металних фасада, под условом да:
 - њихове димензије одговарају захтевима који се односе на спусне проводнике и да њихова дебљина није мања од 0,5мм,
 - да је осигурана њихова непрекидност у вертикалном смеру или да размак између металних делова није већи од 1мм и да површина преклапања два елемента није мања од 100цм.

Хоризонтални проводници везани у прстен нису потребни ако се метални костур објекта или повезане челичне арматуре објекта користе као спусни проводници.

Испитни спојеви се постављају на месту споја сваког спусног проводника са уземљењем (осим случаја “природних” спусних проводника). Овај испитни спој треба да буде тако конструисан да се уз помоћ алата за потребе мерења може отворити, али у нормалној употреби затворен.

Извођење система уземљења

Посебну пажњу извођач радова мора да обрати на облик и димензије система уземљења како би се спречиле појаве опасних пренапона, а не само на специфични отпор уземљивача.

Комплетну заштиту од атмосферског пражњења обезбеђује повезивање различитих система уземљења (заштита од атмосферског пражњења, заштита ел. инсталација ниског напона и инсталације телекомуникација).

Ако се изводе посебни системи уземљења који морају бити одвојени из других разлога они се морају међусобно повезати и интегрисати путем проводника за изједначење потенцијала.

Уземљивачи који се могу употребити су:

- један или више прстенастих уземљивача,
- вертикални или искошени уземљивачи,
- радијални уземљивачи или
- темељни уземљивач.

Плоче или мрежасте уземљиваче треба у свим могућим случајевима избегавати због могуће корозије нарочито на местима споја.

Више коректно распоређених проводника је боље решење од једног проводника веће дужине.

Веће дубине укопавања и побијања уземљивача су ефикасније код тла где специфична отпорност тла опада са дужином и ако је доњи слој земље мале специфичне отпорности.

Минималне дужине уземљивача (l_1) у функцији нивоа заштите и специфичне отпорности тла су дате на слици 2 СРПС ИЕЦ 1024-1, а у сваком случају за специфичне отпорности тла до $500\Omega\text{m}$ потребна минимална дужина уземљивача је 5м, без обзира на ниво заштите громобранске инсталације.

За системе уземљења примењују се два типа распореда уземљивача и то:

- распоред типа “А” и
- распоред типа “В”.

Распоред уземљивача типа “А” подразумева радијалне и вертикалне (искошене) уземљиваче. Сваки од спусних проводника се мора повезати бар на један од ових уземљивача. У сваком случају морају се за објекат поставити најмање два уземљивача.

Најмања дужина сваког уземљивача мора бити једанак:

- l_1 – ако се ради о радијалном хоризонталном уземљивачу или
- $0,5l_1$ – ако се ради о вертикалном (искошеном) уземљивачу.

Код уземљивача типа “А” треба предузети посебне мере ако постоји опасност по људе или животиње због напона корака или додира, (нпр. укопавањем на дубини мин. 0,5м, повећањем броја спусних проводника, повећањем специфичне отпорности тла уметањем слоја изолационог материјала дебљине 0,2 до 0,3м – асфалта или постављањем изолација преко изложених проводника која може да издржи 100кV ударног напона – 3мм изолације проводника од умреженог полиетилена итд.).

У случају тла мале специфичне отпорности није потребно држати се минималних дужина (l_1) ако се оствари отпорност уземљивача мања од $10\Omega\text{m}$.

За уземљивач распореда типа “В” (прстенасти или темељни уземљивач), средњи геометријски полупречник (r) уземљивача не сме бити мањи од вредности l_1 .

Ако је вредност $l_1 > r$ морају се додати радијални или вертикални – искошени уземљивачи, чије дужине морају бити:

- хоризонтални уземљивач $l_x = l_1 - r$
- вертикални уземљивач $l_b = (l_1 - r)/2$

Спољашњи прстенасти уземљивач се мора закопати на најмање 0,5м дубине и најмање 1м од зидова објекта.

Уземљивачи се морају поставити изван штићеног простора и распоредити што правилније, најмање 0,5м испод површине, тако да се међусобна дејства сведу на минимум.

Уземљивачи морају бити тако постављени да допуштају контролу за време извођења.

Дубина укопавања и врсте уземљивача морају бити такве да се на минимум сведу ефекти корозије, смрзавање и сушење тла и да допринесу стабилизацији вредности еквивалентне отпорности коју је потребно остварити.

У каменитим теренима препоручује се употреба система уземљења само са распоредом типа “В”.

Као природни уземљивачи могу се употребити повезане челичне арматуре уграђене у бетон или остале сутеренске металне структуре. Ако је метална арматура у бетону употребљена као уземљивач посебна пажња мора се посветити местима спајања како би се избегло механичко пуцање бетона.

Врсте материјала и димензије елемената громобранске инсталације

Употребљени материјали морају поднети без оштећења електродинамичка напрезања услед дејства струја атмосферског пражњења и друга изненадна напрезања.

Материјали и димензије штићеног објекта или громобранске инсталације морају бити одабрани зависно од опасности од корозије.

Елементи громобранске инсталације морају бити израђени од материјала датих у следећој табели и морају имати минималне пресеке:

ниво заштите	материјал	прихватни систем	спусни проводници	систем уземљења
од I до IV	Cu (мм ²)	35	16	50
	Al (мм ²)	70	25	--
	Fe (мм ²)	50	50	80

Ове вредности могу се увећати уколико су увећане опасности од корозије и механичких напрезања.

Извођење унутрашње громобранске инсталације

Изједначење потенцијала се остварује проводницима за изједначење потенцијала или помоћу одводника пренапона који повезују унутрашњу громобранску инсталацију са металним костуром објекта, металним масама, страним проводним деловима и електричним и телекомуникационим инсталацијама штићеног простора.

Ако се спољашња громобранска инсталација не изводи, а захтева се заштита од секундарних дејстава, атмосферских пражњења изједначење потенцијала се мора обезбедити.

Изједначење потенцијала металних маса мора се извести у следећим случајевима:

- у сутерену или приближно у нивоу тла. Изједначење потенцијала мора се извести преко шине за изједначење потенцијала (ШИП), направљене и постављене тако да јој се може лако прићи ради провере. Шина за изједначење потенцијала мора бити спојена са системом уземљења. У великим објектима може бити више шина за изједначеве потенцијала али оне морају бити међусобно повезане.
- изнад тла на вертикалним растојањима не већим од 20м, за објекте више од 20м, шине за изједначење потенцијала се морају повезати са хоризонталним проводником везаним уз прстен који међусобно повезује спусне проводнике,

Захтеви се не морају испунити у случајевима:

- објекта од армираног бетона појачаног придодатим арматурама,
- објекта са металним скелетом,
- објекта који поседују еквивалентне екранске (заштитне) карактеристике.

За изоловане спољне громобранске инсталације изједначење потенцијала може се остварити само на нивоу тла.

Ако се изоловани умети постављају у гасне инсталације или водоводне цеви морају се премостити одводницима пренапона димензионисаним према радним условима.

Изједначење потенцијала може се реализовати уз помоћ:

- проводника за изједначење потенцијала где природне везе не обезбеђују електричну непрекидност,
- ако изједначење потенцијала прихвата укупну струју атмосферског пражњења или њен већи део пресеци проводника морају бити за бакар 16мм² за алуминијум 25мм² и

челик 50мм² , а за остале случајеве пресек мора бити за бакар 6мм² , за алуминијум 10мм² и челик 16мм².

- ако проводници за изједначење потенцијала нису дозвољени примењују се одводници пренапона.

Изједначење потенцијала страних проводних делова мора се извести што ближе тачки улаза инсталација у објекат, јер се очекује да знатни део струје атмосферских пражњења протрче овом везом.

Изједначење потенцијала за електричне и телекомуникационе инсталације мора бити изведено што ближе тачки улаза ових инсталација. Ако проводници имају заштитни омотач или су постављени у металну цев довољно је да се повеже метални омотач кабла или цев уз услов да је његова отпорност таква да не ствара опасан пад напона за кабл и опрему која је са њим повезана.

Сви фазни водови се повезују директно или индиректно. Проводници под напоном због заштите од атмосферских пражњења повезују се на громобранске инсталације преко одводника пренапона. У TN системима заштитни проводници или заштитно – неутрални проводници директно се повезују на громобранске инсталације.

Да би се избегли опасни прескоци када изједначење потенцијала није реализовано растојање раздвајања (s) између громобранске инсталације и металних маста као и између страних проводних делова фазних проводника мреже мора бити повећано у односу на безбедно растојање (d), као и дефинисано тачком 3.2. и табелама 8 и 9 и сликама 3,4 и 5 СРПС ИЕЦ 1024-1.

Одржавање громобранске инсталације

Одржавање громобранске инсталације мора вршити електромонтажна служба или предузеће које располаже одговарајућом стручном службом, а у складу са програмом одржавања који је дефинисан пројектом громобранске инсталације.

Одржавање громобранске инсталације је важно да би се одржао одговарајући ниво заштите и ефикасност громобранске инсталације, јер су компоненте громобранске инсталације подложен губљењу (делимичном или потпуном) својих својстава током година експлоатације због корозије, атмосферских утицаја, оштећења узрокованог дејством времена, механичког оштећења и оштећења услед удара грома.

Програм за одржавање громобранске инсталације мора бити дефинисан за целокупну громобранску инсталацију, и мора садржати списак уобичајених ставки које служе као листа шта треба проверавати како би се омогућио упоредни преглед резултата провере са претходним резултатима.

Програм за одржавање громобранске инсталације садржи:

- проверу свих проводника у громобранској инсталацији и компоненти система,
- проверу притегнутости свих свезаљки и спојница,
- проверу електричног континуитета у громобранској инсталацији,
- мерење отпора према земљи у систему уземљења,
- проверу уређаја за заштиту од пренапона,
- проверу да ли се дејство громобранске инсталације променило после реконструкције објекта или његових инсталација.

Извештаји о свим поступцима одржавања, предузетим мерама и мерама које треба да се предузму представљају основу за процену квалитета громобранске инсталације и њених компонената и морају се чувати заједно са пројектом громобранске инсталације.

Контрола громобранске инсталације

Контролу громобранске инсталације, по завршетку извођења громобранске инсталације, врши овлашћено лице организације регистроване за технички пријем громобранских инсталација и овлашћено лице из надлежности Секретаријата унутрашњих послова, Управе за противпожарну и превентивно техничку заштиту а на основу пројекта громобранске инсталације и извештаја о контроли.

Тада се установљује:

- да громобранска инсталација одговара пројекту,
- да су све компоненте громобранске инсталације у технички исправном стању и да обезбеђују примењене и одређене функције,
- да нема дејства корозије на елементе громобранске инсталације,
- да су сви накнадно придодати делови објекта уграђених уштићени простор изједначењем потенцијала или “продужењем” громобранске инсталације.

Редовна контрола громобранске инсталације мора се вршити на основу “програма контроле” који је саставни део пројекта громобранске инсталације.

Све громобранске инсталације морају се контролисати у следећим случајевима:

- током извођења громобранске инсталације за делове који су неприступачни по завршетку објекта,
- након завршетка комплетне громобранске инсталације.

Интервал између контроле громобранске инсталације одређује се на основу следећих фактора:

- врсте објекта или заштитне зоне, поготову у погледу последица до којих доводи неко оштећење,
- нивоа заштите,
- локалног окружења (проблеми корозије),
- примењених материјала за поједине компоненте инсталација,
- врсте површине на коју се уграђују делови громобранске инсталације, врсте тла, итд.

Громобранска инсталација се контролише при свакој измени и поправци заштићеног објекта и после сваког атмосферског пражњења у објекат. У следећој табели су наведени препоручени периоди контроле громобранске инсталације у зависности од нивоа заштите:

Ниво заштите	Интервали између контрола (год)
I	2
II	4
III и IV	6

Визуелна контрола треба да установи:

- да ли је систем у добром стању,
- да ли има лабавих веза и прекида у проводницима громобранске инсталације и спојевима,
- да наведен део система није ослабљен корозијом,
- да су неоштећене све везе са уземљењем,
- да су сви проводници и компоненте система добро прихваћени и заштићени од случајних механичких оштећења,

- да нису оштећени уређаји за заштиту од пренапона,
- да је правилно изједначен потенцијал за сваку нову инсталацију или конструкцију која је придодата у унутрашњости објекта,
- да су проводници за изједначење потенцијала и проводници унутар објекта неоштећени.

Контрола и испитивање громобранске инсталације укључује визуелне контроле и биће комплетна ако се:

- врше испитивања континуитета, нарочито за оне делове громобранске инсталације који нису видљиви за контролу и то на почетку извођења,
- врше испитивања отпорности распрострања система за уземљење и његових појединачних уземљивача и резултати се упоређују са претходним или првобитним и код разлика које нису прихватљиве предузимају се мере за побољшање,
- контролишу и испитују проводници за изједначење потенцијала, спојеви, екрани, трасе каблова и уређаји за заштиту од пренапона.

Извештај о контроли громобранске инсталације се мора држати заједно са пројектом громобранске инсталације и извештајем о одржавању громобранске инсталације.

Извођач радова и корисник дужни су у свему поштовати одредбе Правилника о техничким нормативима за заштиту објеката од атмосферског пражњења ("Службени лист СРЈ" бр. 11/96) и важећим стандардима за громобранску инсталацију.

Технички захтеви за производе и оцењивање усаглашености

Техничким захтевима за производе и оцењивању усаглашености дефинисани су Законом о техничким захтевима за производе и оцењивање усаглашености ("Сл. гласник РС", бр. 36/2009). Нјиме се уређује начин прописивања техничких захтева за производе и доношење техничких прописа, оцењивање усаглашености производа са прописаним техничким захтевима, обавезе испоручиоца производа и власника производа у употреби, важење иностраних исправа о усаглашености и знакова усаглашености, обавештавање о техничком прописима и поступцима оцењивања усаглашености и вршења надзора над спровођењем овог поступка.

Производ се ставља на тржиште, односно испоручује на тржишту само ако је усаглашен са прописаним техничким захтевима, ако је његова усаглашеност оцењена према прописаном поступку, ако је означен у складу са прописима и ако га прате прописане исправе о усаглашености и друга прописана документација.

Технички пропис је сваки пропис, којим се, за појединачни производ, односно групе производа (у даљем тексту: производ) уређује најмање један од следећих елемената:

- технички захтеви које мора да испуњава производ који се испоручује;
- поступци оцењивања усаглашености;
- захтеви за безбедност производа током века употребе;
- редовни и ванредни прегледи производа током века употребе;
- исправе које прате производ приликом стављања на тржиште или употребу;
- знак и начин означавања производа;
- захтеви које мора да испуни тело за оцењивање усаглашености;
- захтеви у погледу паковања и обележавања.

Технички прописи и у њима садржани технички захтеви доносе се ради заштите безбедности, живота и здравља људи, заштите животиња и биљака, заштите животне средине, заштите потрошача и других корисника и заштите имовине.

Произвођач ставља знак усаглашености на производ који је усаглашен са техничким прописом ако је то утврђено техничким прописом.

Министарство, као јавну књигу, води следеће регистре:

- важећих техничких прописа и именованих, односно овлашћених тела за оцењивање усаглашености;
- техничких прописа у припреми;
- иностраних исправа и знакова усаглашености који важе у Републици Србији.

Дистрибутер неког производа је дужан да провери да ли је на производ стављен прописани знак усаглашености и да ли га прати прописана документација, а у случају основане сумње да производ није усаглашен са прописаним захтевима, испоручи производ на тржиште, тек након што произвођач усагласи производ са тим захтевима, као и да о томе обавести произвођача или увозника и надлежне органе, ако производ није безбедан;

Сви пројектовани материјали у објекту као и материјали који имају одређену функцију у пожару и одређени степен ватроотпорности морају имати одговарајућу атестну документацију усаглашену са овим законом.

ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИХ ИНСТАЛАЦИЈА

Технички услови за инсталацију и опрему система детекције и сигнализације пожара

Инсталација и опрема система дојаве пожара треба у свему да се испоручи и изведе према приложеним плановим, техничком опису, предмеру и предрачуну, овим техничким условима и у складу са правилником о техничким нормативима за стабилне инсталације за дојаву пожара („Службени лист СРЈ“ бр. 87/93).

Инсталационе каблове полагасти у спуштеном плафону, дуплом поду, по кабловским регалима искључиво намењеним сигналним, дојавним и телекомуникационим инсталацијама, на зиду причвршћене обујмицама, у цевима испод малтера намењеним само за инсталацију за дојаву пожара.

При причвршћењу инсталационих каблова обујмицама, кабл треба да буде тако положен на зид да није изложен механичком оштећењу и да је што мање упадљив. Растојање између обујмица зависи од спољашњег пречника кабла, и то растојање најчешће износи од 30 до 50 цм.

Пластичне инсталационе цеви за полагање инсталационих каблова у зидовима постављају се тако, да у потпуности буду покривене целим слојем завршне обраде зида.

Кабловске регале за полагање сигналних, дојавних и телекомуникационих инсталација монтирати према упутству произвођача, водећи рачуна о усклађености са осталим инсталацијама. Све металне кабловске регале међусобно галвански повезати и уземљити на заштитно уземљење објекта.

За полагање инсталационих каблова у дупли под користити лимене каналице са потребним прибором. Каблови дојаве пожара у односу на електро-енергетске водове морају бити положени у посебна поља вишеделног канала, при томе растојање треба да буде такво да не постоји електрични утицај електро-енергетских водова на инсталацију за дојаву пожара.

Паралелно полагање инсталације дојаве пожара са електро-енергетским водовима треба избегавати а уколико се то не може избећи, треба се придржавати следећег упутства:

- На 10 цм од таванице постављају се водови телекомуникационих инсталација,
- На 10 цм испод претходних постављају се сигналне инсталације (дојава пожара),
- На 10 цм испод претходних постављају се електро-енергетски водови.

Укрштање каблова дојаве пожара са електро-енергетским водовима треба избегавати а ако је то неизбежно треба га извести под правим углом. Растојање између поменутих водова у овом случају треба да износи минимално 1 цм, а ако ово одстојање не може да се оствари између водова се ставља изолациона подлога дебљине најмање 3 мм.

Напајање система мора бити из два извора. Први извор је електрична мрежа, а други акумулаторска батерија. За довод енергије мора бити употребљено одвојено струјно коло а посебно означеним осигурачем (црвена боја).

Разводне кутије и ормари стабилне инсталације морају бити означени црвеном бојом.

Елементи за пожарно узбуњивање (сирене, звона, лампе, бљескалице) морају се разликовати од елемената за остала узбуњивања. Елементи за убуњивање морају бити црвене боје или са натписним плочицама „пожар“.

Број повезивања (спајања) треба да буде што мањи, а свако спајање изведено лемљењем или спојним модулима. Каблови и проводници за јављаче/детекторе пожара могу се спајати само у јављачу/детектору.

На изводима за прикључење уређаја треба оставити довољне дужине каблова. Изводи проводника за прикључење на подножје јављача/детектора морају бити минимално 30 цм.

Ручни јављачи монтирају се на висини од 1,5 м од нивоа пода, на лако приступачним местима, на евакуационим путевима или степеништима.

По изради инсталације односно полагања каблова, извођач је дужан да изврши обележавање истих помоћу одговарајућих металних прстенова.

Пресек употребљених каблова мора бити одабран тако да одговара потрошњи струје употребљених уређаја и захтевима у погледу максимално дозвољеног електричног отпора линије. Пресек вода у каблу не сме бити мањи од 0,6 мм.

Отпор изолације између вода и земље мора износити најмање 500 k Ω . За мерење отпора изолације не сме се употребљавати инструмент са напоном вишим од 50 V, осим ако су сви делови стабилне инсталације одвојени од вода и кабла.

После повезивања опреме треба извршити функционално испитивање стабилне инсталације, при чему се мора испитати рад сваког уграђеног елемента – сваког јављача / детектора, сваког елемента за узбуњивање и свих елемената за пренос сигнала, као и рад дојавне централе и сва управљања која она обавља.