

## ОПШТИ ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ

Ови технички услови су саставни део пројекта и извођач је дужан да их се придржава при изради свих електричних инсталација на објекту.

Све радове треба извести према пројекту, постојећим прописима и упутствима.

Материјал и опрема који се користе за израду инсталација морају одговарати постојећим нормама и стандардима.

У случају да за каблове, проводнике, опрему и материјал не постоје домаћи стандарди примењиваће се одговарајући интернационални стандарди.

Дефинисане позиције предмера и предрачуна подразумевају испоруку комплетно потребне опреме, уређаја, каблова, прибора, материјала као и све радове потребне за довођење опреме у функционално стање, изузев ако пројектом није експлицитно другачије предвиђено.

Транспорт, припрема градилишта, мере хигијенско-техничке заштите као и сви други пратећи трошкови подразумевају се у јединичним ценама осим ако нису изричито предвиђени уговором.

Извођач радова је одговоран за потпуност, тачност и квалитет изведених радова. Све што би се у току рада или касније показало недовољно квалитетно, извођач је дужан да о свом трошку отклони.

Пре почетка радова извођач је дужан да се упозна са пројектом и упутствима произвођача опреме и да пре почетка радова провери исправност и сагласност са осталим пројектима. Све примедбе треба благовремено доставити надзорном органу.

Извођач је дужан да Инвеститору укаже на измене и допуне које би допринеле рационалнијем и бољем техничком решењу. За одступања од пројекта потребна је сагласност пројектанта.

Непредвиђени радови или повећање количине материјала и радова морају се претходно одобрити од стране Инвеститора.

Рушење или било какве интервенције на постојећим објектима, подземним или надземним, нису дозвољени без присуства надзорног органа, и могу се извршити тек по одобрењу и у присуству овлашћеног представника власника дотичног објекта.

Рушење, сечење или пробијање армирано-бетонских греда, стубова или носећих зидова не сме се вршити без присуства и одобрења надзорног органа за ову врсту радова.

Све отпатке и смеће које остане после извођења радова, извођач је дужан да извезе са објекта на место које му у кругу одреди Инвеститор.

При изради електричних инсталација извођач мора водити рачуна о већ изведеним радовима и постојећим инсталацијама.

Сва оштећења објекта проузрокована извођењем пројектованих инсталација извођач је дужан да поправи и објекат доведе у првобитно стање.

За евентуална потребна испитивања у току извођења, као и завршна испитивања приликом пробног рада, извођач је дужан да стави на располагање одговарајуће потребне инструменте као и квалификовано особље.

Завршена инсталација мора да се испита и измери. Протокол о завршним мерењима и испитивањима чини саставни део документације изведеног стања и супотписује га надзорни орган.

Током извођења радова треба документовати све елементе битне за израду документације изведеног стања. Документација изведеног стања ради се након комисијског пријема објекта и отклањања евентуалних примедби.

По завршеној монтажи, извођач је дужан да при коначном обрачуна преда Инвеститору планове стварно изведених радова, детаље описа и шеме уграђене опреме, као и детаљно упутство за руковање и одржавање целокупне инсталације у исправном стању.

Гарантни рок за све изведене радове и исправност испоручене опреме одређује се уговором. У овом року извођач је дужан да о свом трошку отклони све недостатке настале услед лоше израде или неквалитетног материјала.

За све оно што није обухваћено овим техничким условима, извођач је дужан да поступи у складу са постојећим прописима.

## **ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ТЕЛЕФОНСКУ ИНСТАЛАЦИЈУ И ОПРЕМУ**

Телефонска опрема и инсталација треба у свему да се испоручи и изведе према приложеним плановима, техничком опису, предмеру и предрачуна, овим техничким условима и у складу са упутствима ЗЈПТТ за израду телефонских претплатничких инсталација.

Каблови, проводници, опрема и материјал за ову инсталацију морају да буду израђени према ЈУС стандардима као и према прописима и техничким условима ЗЈПТТ.

Каблови (инсталациони проводници) телефонске инсталације се полажу у цеви, како је дефинисано Пројектом .

Цеви, односно каблове (инсталационе проводнике) треба полагати праволинијски (вертикално или хоризонтално) . Криволинијско полагање може се вршити само изузетно, у случајевима када праволинијско полагање није могуће, уз одобрење надзорног органа. При хоризонталном полагању, цеви морају имати мали пад према инсталационим разводним кутијама. На слободним крајевима цеви треба поставити уводнице од изолационог материјала.

Кабловска веза између дилатација мора бити изведена тако да приликом слегања једне од дилатација не дође до оштећења кабловске везе.

Увлачење каблова и проводника у инсталационе цеви извршиће се после малтерисања. При увлачењу се кабл не сме уздужно увијати, везивати у чвор, гњечити, нити на било који други начин оштетити. Механичка оптерећења каблова приликом провлачења односно полагања не смеју да прекораче вредности дате у техничким карактеристикама каблова датог произвођача (сила затезања приликом провлачења, полупречник савијања итд.)

Дозвољено је подмазивање каблова који се увлаче у цеви и то искључиво талком.

Инсталациони проводници се постављају (увлаче) континуално, без настављања, од дистрибутивних ормана до телефонске утичнице. Настављање проводника дозвољено је само изузетно, уколико континуално увлачење није могуће и то само у инсталационим кутијама. Настављање се врши лемљењем или помоћу модула за настављање.

Одмах по провлачењу сваки кабл обележити истим бројем на оба краја (налепницама). Број кабла треба да одговара броју утичнице на којој се завршава.

Разводне кутије треба поставити на местима ломљења и рачвања као и на местима завршних извода телефонске инсталације.

Телефонски ормани треба да одговарају потребном капацитету као и издатим ПТТ условима, и треба да буду постављени на лако приступачним местима у просторијама јавне комуникације, на висини 1,6m од нивоа пода. Ормани морају да буду опремљени бравом са кључем.

Цеви положене у зиду или поду не смеју се прекривати материјалом који би их нагризао. Из кутија и унутрашњости цеви пажљиво уклонити остатке гипса и малтера.

Паралелно вођење са димним каналима и грејним цевима треба избећи. Ако то није могуће, водове поставити на 5 cm одстојања. При укрштању са димним каналима и грејним цевима, размак треба да буде најмање 3cm. Телефонску инсталацију треба заштитити од грејних цеви и димних канала одговарајућом термичком изолацијом.

Полагање телефонске инсталације паралелно са осталим инсталацијама треба извести на следећи начин :

- при врху зида (на 10 cm испод плафона ) полаже се телефонска инсталација,
- на 10 cm испод телефонске инсталације полаже се ТВ инсталација,
- на 10 cm испод ТВ инсталације полажу се сигнални водови,
- на 10 cm испод сигналних водова полажу се енергетски водови,

Телефонске прикључке треба поставити на 0,3m од нивоа пода (на назначеним местима у Пројекту) и на најмање 0,3m хоризонталног размака од утичнице 230V/50Hz.

Метални ормани телефонске инсталације се проводником 10 mm<sup>2</sup> везују на најближу сабирницу за изједначавање потенцијала у разводном орману енергетике. Уколико су телефонски инсталациони каблови и проводници опремљени статичким оклопом исти се везује на уземљење само са једне стране и то у разводном орману вишег реда

Потребно је извршити следећа испитивања и мерења: разбрајање и отпор изолације. Отпор петље мери се на захтев надзорног органа. Резултати ових мерења и испитивања морају одговарати прописаним условима од стране ЗЈПТТ. Мерења и испитивања се врше између крајева каблова односно проводника из разводног ормана вишег реда према крају, са одспојеним потрошачима.

Отпор изолације мери се мегометром са испитним напоном од најмање 100 V=. Отпор изолације између проводника мора износити најмање 20 MΩ, а између проводника и земље најмање 10 MΩ , за све жиле вишепаричног кабла односно а/в жилу инсталационог проводника, када су искључени апарати и извор струје.

Отпор петље мери се методом Витстоновог моста а вредност мора бити у складу са вредностима испоручених каблова према каталогу произвођача.

## **ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИНСТАЛАЦИЈУ СТАНСКЕ СТРУКТУРНЕ МРЕЖЕ**

Целокупна инсталација структурног кабловског система предвиђена овим пројектом мора се извести у свему према техничком опису, предмеру и предрачуна, цртежима и међународним стандардима ISO/IEC 11801 друго издање стандарда, EN50173 друго издање стандарда и TIA/EIA-568-B.2/C.2, и осталим карактеристично наведеним стандардима. Компоненте станске структурне мреже морају бити од истог произвођача и морају имати сертификате независних лабораторија за тестирање перформанси линка и/или канала (3P, Delta, GHMT, Inter tek – ETL) на класу Д или категорију 5е. Понуђене компоненте морају задовољити услове за издавање системске гаранције произвођача опреме.

Пре почетка радова извођач је дужан да прецизно одреди и обележи положај свих елемената пројектованог система (утичнице, дистрибуционе ормане, активну опрему, кабловске канале и др.).

хТР каблови се на једној страни завршавају на панелу у орману а на другој страни на утичници RJ45, и у случају ширмованих каблова морају се на прописани начин уземљити.

хТР кабл се не сме прекидати и настављати.

хТР кабл се провлачи кроз каналице, кроз ребрасто црево укопано у зид, кроз канале подног развода или се причвршћује обујмицама за зид, на начин како је пројектом предвиђено.

хТР кабл се при провлачењу и причвршћивању не сме уздужно увијати, везивати у чвор, гњечити, нити на било који други начин оштетити. Механичка оптерећења хТР каблова приликом провлачења односно полагања не смеју да прекораче вредности дате у техничким карактеристикама каблова датог произвођача (сила затезања приликом провлачења, полупречник савијања итд.)

хТР каблови се постављају вертикално или хоризонтално. Косо постављање хТР каблова није дозвољено.

хТР кабл се не сме постављати и провлачити у близини извора топлоте (топловоди, радијатори, пећи грејалице) а ако се то не може избећи онда извршити потребну топлотну изолацију.

Изван објекта се хТР каблови провлаче кроз цеви од термопластичне масе предвиђене за ту намену. Цеви за провлачење хТР каблова на отвореном простору (на пример по спољашњим зидовима зграда) треба да буду отпорне на атмосферске утицаје (-35°C до +50°C / 95% релативне влаге). Постављање ових цеви на местима директне инсолације није дозвољено. За полагање испод земље користе се стандардне PVC или PE цеви за ТК кабловску канализацију.

хТР кабл се не сме постављати у близини уређаја, објекта или извора који може довести до оштећења кабла.

Елементи структурног каблирања (ормани за смештај пасивне и активне опреме, назидне каналице ако их има, утичнице), постављају се на начин да обезбеде функционалност мреже а да истовремено не нарушавају активности у складу са наменом просторије, естетику простора (усклађивање са уређењем ентеријера) итд.

Утичнице постављати на висини 20 - 40cm од пода. Уколико се кабловске каналице због захтева простора постављају на зид у висини радне површине столова (80 - 100cm од пода) утичнице се могу инкорпорирати у каналице.

Резерва коју је неопходно оставити на крају кабла где се монтира утичница је 10 cm, а на крају где се монтира панел за преспајање 30 cm - 100 cm.

Одмах по провлачењу сваки кабл обележити истим бројем на оба краја (налепницама). Број кабла треба да одговара броју утичнице на којој се завршава.

По провлачењу хТР каблова, каблове испитати на прекид и кратак спој. Уколико постоји прекид или кратак спој, кабл извући и заменити новим.

Све каблове који су исправни након постављања завршити утичницом, односно на панелу за преспајање, према пројектној документацији.

Постављање RJ45 конектора, утичница и панела за преспајање изводити професионалним алатом.

За повезивање зидне утичнице и терминалне опреме (рачунара), односно преспајање панела за преспајање и активне опреме користити одговарајуће каблове за преспајање прописаних дужина (max 5m).

При директном полагању у зид, паралелно полагање каблова структурног кабловског система са електро-енергетским кабловима вршити на минималном растојању од 20cm, односно 10 cm ако је кабл структурног система екранизован (ширмован)

Каблови структурног кабловског система се могу полагати заједно са електро-енергетским кабловима кроз пластичне каналице са преградом, или канале подног развода са преградом специјално конструисане за ту намену.

Укрштање каблова структурног кабловског система са електро-енергетским кабловима вршити под углом од 90°.

Након завршетка свих радова на монтажи каблова и пасивне опреме мреже структурног каблирање извршити следећа мерења и испитивања: дужина линка (max 90m), слабљење по парици, ниво преслушавања, DC отпор петље, импеданса (100Ω), однос слабљења и преслушавања...Инструменти за мерење и испитивање инсталације морају бити атестирани у за то овлашћеној институцији (атест не старији од 12 месеци). Потребни резултати мерења (по стандарду ISO/IEC 11801) за каблове категорије 6 дати су у следећој табели:

f [MHz]	1	16	100	250
Return Loss (min) [dB]	19	18	12	8
Insertion Loss (max) [dB]	4	8,3	21,7	35,9
NEXT (min) [dB]	65	53,2	39,9	33,1
PS NEXT (min) [dB]	62	50,6	37,1	30,2
ACR (min) [dB]	61	44,9	18,2	-2,8
PC ACR (min) [dB]	58	42,3	15,4	-5,8
ELFEXT (min) [dB]	63,3	39,2	23,3	15,3
PS ELFEXT (min) [dB]	60,3	36,2	20,3	12,3
Prop.Delay (max) [μs]	0,580	0,553	0,548	0,546

Опрема мора да испуњава следеће техничке захтеве:

- Бакарни инсталациони кабл пуног пресека за СКС:
  - Перформансе у 4-connector channel конфигурацији до 100m, у складу са ANSI/TIA/EIA-568-B.2, ISO 11801 2nd edition class D и IEC 61156-5 категорија 5е
  - Горивост према IEC 60332-1, 60754-2, 61034 – UL 1685
  - Силу затезања приликом полагања од максимално 110N
  - Пречник проводника 0,51mm (0,20mm<sup>2</sup>) – 24AWG
  - Температурни опсег инсталације од 0°C до 50 °C
  - Температурни опсег у радним условима од -20 °C до 75 °C
  - Сила прекида кабла већа од 400N
  - Минимални пречник савијања 4 x пречник кабла
  - Импеданса 100 Ohm +/- 15% на 100MHz
  - Мора да испуњава RoHS норме

- RJ45 Микорутинице:
  - Перформансе према TIA/EIA-568-C.2 за категорију 5е и ISO 11801 2nd edition за класу Д у channel конфигурацији
  - Преслушавање на ближем крају (NEXT) већи од 43 dB на 100 MHz
  - Мора да испуњава ANSI/TIA-968-A и IEC 60603-7
  - Мора да испуњава PoE захтеве по IEE 802.3аф и IEE 802.3ат
  - Мора да испуњава UL 1863
  - Мора да испуњава RoHS норме
  
- Оптички каблови за вертикалну и хоризонталну мрежу у објекту:
  - Перформансе у складу са ITU-T G657.B3
  - Горивост према IEC 60332-3с, 61034-2, 60754-2
  - Мора бити без халогених елемената – LSZH
  - Механичке и перформансе у односу на животну средину према IEC 60794-2, FDDI, IEE 802(s), ISO/IEC 11801, TIA 568, TIA 598, Fiber Channel and HIPPI
  - Компатибилан са ITU T G652.D standardom
  - Спољашњег пречника до 5мм, single или multifiber core unit
  - Радијус савијања 5мм са 0,23dB loss/turn у оптичком прозору 1550nm
  - Вредност атенуације 0,35 db/km у оптичком прозору 1310nm и 0,25 db/km у прозору 1550nm
  - Температурни опсег инсталације од -20°C до 75 °C
  - Температурни опсег у радним условима од -40 °C до 70 °C
  - Сила прекида кабла већа од 440N
  - Мора да испуњава RoHS норме
  
- Оптички симплекс адаптери:
  - Перформансе према TIA/EIA-604 FOCIS-3, TIA/EIA-568-B.3 и Telecordia GR-326-CORE, issue 3
  - Insertion loss 0,15dB
  - Црикон-керамички елемент за поравнање ферула
  - Мора да испуњава RoHS норме
  
- Оптички пигтаил кабл са SC/APC конектором:
  - Перформансе према TIA/EIA-568-B.3 и Telecordia GR-326-CORE, issue 3
  - Insertion loss 0,15дБ
  - Мора бити APC полиран, 65dB минимални ретурн лосс
  - Мора да испуњава PoHS норме

Опрема мора бити инсталирана у складу са свим важећим стандардима од стране квалификоване радне снаге, сертификоване од стране произвођача за инсталацију.

## **ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИНСТАЛАЦИЈУ И ОПРЕМУ СИСТЕМА ДОЈАВЕ ПОЖАРА**

**1. НАПОМЕНА:** сви елементи стабилног система за дојаву пожара морају да поседују сертификате о саобразности са стандардима SRPS EN 54 xxx, акредитованих лабораторија сходно одредбама Правилника о начину израде техничке документације за објекте високоградње (Сл. лист РС" бр. 15/08).

**2. НАПОМЕНА:** Сви елементи дојаве пожара морају да задовоље стандард EN 54 и буду таквих карактеристика да се може поуздано вршити надзор и управљање

**стабилног система за гашење пожара и др., сходно одредбама Правилника о начину израде техничке документације за објекте високоградње ("Сл. лист РС" бр. 15/08).**

Инсталација и опрема система дојаве пожара треба у свему да се испоручи и изведе према приложеним плановима, техничком опису, предмеру и предрачуна, 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 полагати 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 50цм.

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 монирати 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 10цм од таванице постављају се водови телефонске и инсталације за дојаву пожара
- на 10цм испод претходних постављају се сатна, интерфонска и друге телеком. инсталације
- на 10цм 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 1цм, а ако ово одстојање не може да се оствари између водова се ставља изолациона подлога дебљине најмање 3мм.

Напајање система енергијом мора бити из два извора. Први извор је електрична мрежа, а други акумулаторска батерија. За довод енергије мора бити употребљено одвојено струјно коло с 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 узбуњивање морају бити црвене боје или са натписним плочицама "пожарна узбуна".

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 30цм.

Ручни јављачи монтирају се на висини од 1,5м 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 0,6мм.

Отпор изолације између вода и земље мора износити најмање 500кΩ. За мерење отпора изолације не сме се употребљавати инструмент са напоном вишим од 50В, 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.

## ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ПОСТАВЉАЊЕ ДЕТЕКТОРА

Растојање између детектора и зидова, високог намештаја или ускладиштене робе не сме бити мање од 0,5м, осим уколико се ради о ходницима, каналима или сличним деловима објекта чија је ширина мања од 1м.

Уколико на таваници постоје греде или вентилациони канали који су од таванице удаљени не више од 0,15м онда бочна удаљеност до јављача мора бити најмање 0,5м.

Ако на таваници постоји вентилациони отвор, јављач се мора поставити на најмање 0,4м од тог отвора.

У просторијама са проветравањем, у којима су вентилациони отвори лоцирани на бочним зидовима, јављачи се постављају на најмање 1,5м од тих отвора.

Постављање јављача на таваницу галерије изводи се тако што се јављач лоцира на даљини од 1/3 ширине базила галерије, мерено од слободног краја базила.



## ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ДОЈАВНУ ЦЕНТРАЛУ

Дојавна централа мора бити адресабилна, постављена у метално кућиште за назидну монтажу, које мора бити механички отпорно, омогућавати прегледност свих индикатора и онемогућавати неовлашћено руковање.

Централа мора имати могућност програмирања при чему се задају називи на српском језику, сва времена чекања и извиђања, режим рада дан/ноћ, и сви остали потребни параметри и то за сваки детектор, модул и зону посебно.

Централа мора бити комплетно опремљена напајањем од 230В/50Хз, са уграђеним пуњачем за акумулаторе, вишередним ЛЦД дисплејем са позадинским осветљењем, ЛЕД диодама и тастатуром за управљање и програмирање (на предњој страни централе).

Централа мора имати излазе за две адресабилне петље, релејни НО/НЦ излаз за случај општег аларма, релејни НО/НЦ излаз за случај опште грешке, излаз за линију са паралелним ЛЦД дисплејима, излаз са 24 ВДЦ (по један фиксан и ресетабилан) за случај да се неки модули не напајају директно са петље, и излаз за серијски штампач.

Централа мора имати могућност додавања удаљеног ("паралелног") ЛЦД дисплеја који исписује на екрану исте информације као и централа, као и могућност повезивања са аутоматским телефонским дојавним апаратом.

Пожарна узбуна (аларм) мора се сигнализирати светлосно и звучно на дојавној централі. Звучни сигнал узбуне (аларма) на централі мора се разликовати од звучног сигнала кvara (неисправности).

Централа мора бити испоручена са комплетним упутством на српском језику, као и пластифицираним упутством на једној страни на српском језику које се монтира на зид поред централе. На дојавну централу мора се поставити натписна плочица с подацима о произвођачу, типској ознаци централе, години производње, фабричком броју и броју уверења о квалитету.

## ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИНСТАЛАЦИЈУ И ОПРЕМУ ЗАЈЕДНИЧКОГ АНТЕНСКОГ СИСТЕМА

### А. ОПШТИ УСЛОВИ

Ови Технички услови саставни су део пројекта за монтажу опреме и инсталација заједничког антенског система - ЗАС и као такви обавезни су за Извођача.

Опрема и инсталација ЗАС треба у свему да се испоруче и изведу према приложеним плановима, Техничком опису, Предмеру и предрачуна, овим Техничким условима и у складу са следећим правилницима и стандардима:

- Правилник о техничким и другим захтевима при изградњи пратеће инфраструктуре потребне за постављање електронске комуникационе мреже, припадајућих средстава и електронске комуникационе опреме приликом изградње пословних и стамбених објеката („Службени гласник Р Србије“, број 123/2012)

- Правилник о параметрима квалитета јавно доступних електронских комуникационих услуга и спровођењу контроле обављања делатности електронских комуникација (Табела 5.1, „Службени гласник Р Србије“ бр. 73/2011),
- Правилник о техничким и другим захтевима за кабловске дистрибутивне системе („Службени гласник Р Србије“, број 91/2009).
- Одговарајућих SRPS стандарда, европских стандарда EN и ETSI, међународних стандарда IEC..

Целокупна опрема и материјал за ЗАС морају бити квалитетни, израђени према одговарајућим SRPS стандардима. Опрема се испоручује комплетна и спремна за монтажу, осим ако није другачије наведено. При извођењу радова Извођач је дужан да води рачуна о већ изведеним радовима на објекту, као и да води рачуна о постојећим и претходно постављеним инсталацијама. Ако током извођења радова и монтаже опреме и инсталација ЗАС дође до оштећења делова објекта или других инсталација, трошкове настале штете сносиће Извођач.

## Б. УСЛОВИ ЗА ОПРЕМУ

Антенско постројење - стуб са прибором, антене и антенски прибор - постављају се на означено место на објекту водећи рачуна да се не оштети хидроизолација односно да се на местима пробијања исте спречи продирање воде. Распоред антена на стубу и њихова међусобна растојања су обавезна. Антенско постројење се најкраћим путем, траком FeZn 25x4 mm везује на громобранско уземљење. Антенско постројење мора бити удаљено од надземних електроенергетских водова најмање за растојање између најниже до најистакнутије тачке антенског стуба са антенама.

Централни уређај ЗАС-а (појачавачи, претварачи, исправљач) поставља се што ближе антенском постројењу, на зид приступачне заједничке просторије, на висини не мањој од 2 м од пода. Централни уређај ЗАС-а напаја се из мреже 230 V/50 Hz преко посебног струјног кола осигураног са 6 А. Централни уређај ЗАС-а се уземљује преко проводника за уземљење 16mm<sup>2</sup> на најближи сабирник за изједначавање потенцијала.

За изградњу ЗАС треба користити опрему специфицирану у Техничком опису и Предмеру и предрачуна. Замена дела или целокупне опреме дозвољена је само опремом која је произведена у складу са следећим правилницима и стандардима:

- Правилник о техничким и другим захтевима при изградњи пратеће инфраструктуре потребне за постављање електронске комуникационе мреже, припадајућих средстава и електронске комуникационе опреме приликом изградње пословних и стамбених објеката („Службени гласник Р Србије“, број 123/2012)
- Правилник о параметрима квалитета јавно доступних електронских комуникационих услуга и спровођењу контроле обављања делатности електронских комуникација (Табела 5.1, „Службени гласник Р Србије“ бр. 73/2011),
- Правилник о техничким и другим захтевима за кабловске дистрибутивне системе („Службени гласник Р Србије“, број 91/2009).
- Одговарајућих SRPS стандарда, европских стандарда EN и ETSI, међународних стандарда IEC..

Замена се врши уз сагласност Пројектанта а уколико ова сагласност не може да се прибави, сагласност даје надзорни орган. Ако се део или целокупна опрема ЗАС замени, Извођач је обавезан да изврши поновни прорачун мреже.

## В. УСЛОВИ ЗА ИНСТАЛАЦИЈУ

Прорачун мреже ЗАС извршен је на основу електричних карактеристика инсталационе опреме (раздвојних и одвојних кутија) и коаксијалних каблова дефинисаних у Техничком опису и Предмеру и предрачуна. Уколико се испоруче други кабли, њихове електричне и механичке особине морају бити еквивалентне или боље од специфицираних.

Рушење, сечење или пробијање армирано-бетонских греда, стубова или носећих стубова не сме се вршити без присуства и без одобрења надзорног органа за ову врсту радова.

Цеви односно каблове полагати праволинијски (вертикално и хоризонтално). Криволинијско и косо полагање дозвољено је само изузетно, када правилно полагање није могуће и уз сагласност надзорног органа. При хоризонталном полагању цеви морају имати мали пад према кутијама. На местима излаза цеви из зида поставити разводне кутије у равни зида. Цеви положене у зиду или поду не смеју се прекривати материјалом који би их нагризао. Из кутија и инутрашњости цеви пажљиво уклонити остатке гипса и малтера. Паралелно вођење са димним каналима и грејним цевима треба избегавати. Ако то није могуће, водове поставити на 5 cm одстојања. При укрштавању цеви са димним каналима и грејним цевима размак треба да буде најмање 3 cm. ЗАС инсталацију заштити од грејних цеви и димних канала одговарајућом изолацијом. Полагање ЗАС инсталације паралелно са осталим инсталацијама:

- при врху зида, 10 cm од плафона полаже се телефонска инсталација
- на 10 cm испод телефонске инсталације полаже се инсталација ЗАС
- на 10 cm испод инсталације ЗАС полажу се сигнални водови
- на 10 cm испод сигналних водова полажу се енергетски водови

Увлачење коаксијалних каблова ЗАС у инсталационе цеви извршиће се после малтерисања. Настављање коаксијалних каблованије дозвољено.

Разводне кутије ЗАС инсталације постављају се на зид или у зид на приступачним местима заједничких просторија на висини најмање 2 m од пода. Антенске утичнице се постављају на назначеним местима на најмање 0,3 m од нивоа пода и са најмање 0,3 m хоризонталног размака од енергетске утичнице.

Прикључење коаксијалних каблова на улазне и излазне тачке опреме и уређаја ЗАС врши се помоћу F конектора како је предвиђено описом опреме и уређаја. Конекторе монирати на крајеве коаксијалног кабла у складу са прописима и описом произвођача каблова и конектора. Приликом манипулација са коаксијалним кабловима водити рачуна да се исти не савијају на полупречник мањи од дозвољеног. Минимални дозвољени полупречник савијања кабла даје произвођач кабла. Код неких произвођача и за поједине типове каблова дозвољени полупречник вишеструког савијања већи је од дозвољеног полупречника савијања монтираног кабла - једноструког савијања - о чему треба водити рачуна приликом повлачења каблова, монтаже конектора и прикључивања на уређаје и опрему.

## Г. ИСПИТИВАЊЕ И ПУШТАЊЕ У РАД

1. Обим мерења и испитивања дефинисан је структуром ЗАС система.
2. Мерења и испитивања са подешавањима врше се за:
  - а. Заједнички антенски уређај
  - б. Дистрибутивну мрежу

Заједнички антенски уређај се састоји од елемената за пријем, обраду и појачање сигнала

Мерења и подешавања укључују:

Усмеравање пријемних антена по азимуту и елевацији према дефинисаном предајнику за оптимални пријем корисног сигнала. Подешавање пријемне опреме - појачавача и/или претварача на начин да се на излазу добије ниво дефинисан у Техничком опису и по прорачуну - појединачно за све примане сигнале. Код подешавања FM UKT радиосигнала, у зависности од усвојене опреме подешавање се врши на појачавачима и/или претварачима односно на усисним филтрима и широкопојасном појачавачу.

Инсталациона мрежа се састоји од:

- коаксијалних каблова са конекторима
- разводних кутија
- антенских утичника

Мерење и испитивање укључује:

Мерење коаксијалних каблова са конекторима одspoјеним од уређаја и опреме. Проверава се непрекидност кабла и исправна монтажа конектора - мерење отпора петље. Мерење слабљења комплетно спојене мреже - према једнополној шеми. Мерењима и испитивањима обавезно присуствује надзорни орган који супотписује мерне протоколе.

Испорука, и извођење унутрашње инсталације и инсталационе опреме система за развод ТВ сигнала, као и пуштање у рад ЗАС-а треба у свему да буде према приложеним плановима, техничком опису, предмеру и предрачуну, овим техничким условима и у складу следећим правилницима и стандардима:

- Правилник о техничким и другим захтевима при изградњи пратеће инфраструктуре потребне за постављање електронске комуникационе мреже, припадајућих средстава и електронске комуникационе опреме приликом изградње пословних и стамбених објеката („Службени гласник Р Србије“, број 123/2012)
- Правилник о параметрима квалитета јавно доступних електронских комуникационих услуга и спровођењу контроле обављања делатности електронских комуникација (Табела 5.1, „Службени гласник Р Србије“ бр. 73/2011),
- Правилник о техничким и другим захтевима за кабловске дистрибутивне системе („Службени гласник Р Србије“, број 91/2009).
- Одговарајућих SRPS стандарда, европских стандарда EN и ETSI, међународних стандарда IEC.

Организација која може да врши мерења и испитивања рада електронских комуникационих мрежа и услуга, треба да испуњава прописане услове у вези кадрова, опреме и простора сагласно Правилнику о условима у погледу кадрова, опреме и простора које мора да испуњава привредно друштво, предузеће или друго правно лице за вршење мерења и испитивања рада електронских комуникационих мрежа и услуга,

припадајућих средстава, електронске комуникационе опреме и терминалне опреме („Службени гласник Р Србије“ бр. 13/12).

Уколико се у овим техничким условима прописују перформансе које нису стандардизоване или се прописују перформансе вишег нивоа од стандардизованих тиме се жели постићи нормативно утемељење избора опреме бољег квалитета уз могућу већу цену.

**Важна напомена: Целокупна опрема мора да буде атестирана за коришћење у ЗАС/КДС системима на територији Републике Србије.**

Перформансе система испитују се у фреквенцијском опсегу 85 - 862 MHz. Да би перформансе пројектованог система биле задовољавајуће, максимална дозвољена слабљења улаз/излаз разводних дистрибутивних елемената на граничним фреквенцијама морају одговарати вредностима датим у следећој табели:

елемент	слабљење на 5MHz у dB	слабљење на 862 MHz у dB	опис
R 1/2	5	5	разделни члан 1/2
R 1/4	7	7	разделни члан 1/4
R 1/3	9	9	разделни члан 1/3
R 1/6	10	10	разделни члан 1/6
R 1/8	12	12	разделни члан 1/8
O 1/2	на одводу 14, пролазно 1,5	на одводу 14 dB, пролазно 1,5 dB	одводник ½
T-100 PE	5,4	17,5	соах. кабл
T-100 PVC	5.07	16.33	соах. кабл
T-100 LSHF	3.7	16.33	соах. кабл

Прописују се антенске утичнице искључиво за звездасти развод, следећих карактеристика:

прикључно слабљење

FI 0,4 dB

FIII 0,7 dB

FIV 0,8 dB

Коришћени инсталациони коаксијални каблови морају бити следећих електричних карактеристика:

импеданса  $75 \pm 5 \Omega$

слабљење на 200 MHz 8,2 dB/100м

Полупречник савијања кабла мора бити већи од  $7xD$ , где је D спољашњи пречник кабла.

Конектори за прикључивање коаксијалних каблова на елементе система. морају бити F конектори за импедансу  $75\Omega$  Материјал конектора је бакар или месинг. Контактне површине конектора морају бити посребрене или позлаћене ради смањења прелазног отпора и трајног спречавања корозије. Ни један проводни елемент конектора не сме бити од неког другог материјала како би се спречила електролитичка корозија. Уколико се захтевају конектори другог типа то се у техничком опису и спецификацији посебно наглашава.

Потребне карактеристике ТВ сигнала на антенским утичницама у фреквентном опсегу 85 ÷ 862 MHz:

DVB-T2 COFDM system	256 QAM modulation Code rate 2/3	ниво сигнала за	- минимални 44 dBμV - максимални 74 dBμV
DVB-T2 COFDM system		максимална разлика нивоа дистрибуираним каналима	- 3 dB између суседни канал
DVB-T2 COFDM system	256 QAM modulation Code rate 2/3	однос сигнал/шум $S_{D,RF}/N$ LDPC block length: 64800 bits	□ 29,1 dB
DVB-T2 COFDM system	256 QAM modulation	однос сигнал/интермодулација	<i>у фази разматрања</i> сгл. SRPS EN 60728-1:2015
DVB-T2 COFDM system	256 QAM modulation	однос сигнал/укрштена модулација	<i>у фази разматрања</i> сгл. SRPS EN 60728-1:2015
За DVB (QAM) BER треба да буде мањи од $10^{-4}$ pre Reed-Solomon error corection			
За DVB-T2 COFDM MER			□ 32 dB

Након потпуног повезивања система потребно је извршити одређена мерења и испитивања како би се проверило да ли су умераванем и подешавањем постигнуте пројектоване и прописане перформансе система.

На основу дужине инсталационих каблова, услова провлачења кроз цеви и других околности надзорни огран одлучује да ли је потребно мерење каблова. Уколико је мерење потребно, каблови се одвајају од свих уређаја (и од антенских утичница) и мере се отпор петље и отпор изолације.

Након утврђивања исправности каблова инсталациона мрежа се у потпуности повезује и на почетак мреже прикључује сигнал-генератор. Фреквенције су 40, 200, 650 и 860 MHz, а ниво - пројектовани ниво на почетку мреже.

Нивои на четири фреквенције мере се на свим антенским утичницама. С обзиром да у инсталационој мрежи нема могућности подешавања, одступање од пројектованих нивоа су знак сметње коју треба отклонити.

Тек након што је мерењима доказано да је комплетан ЗАС испоручен, монтиран и подешен у свему према овим Техничким условима, Пројекту и Прописима исти се може пустити у рад

Да ли ће систем радити неко време у пробном раду или ће одмах бити пуштен у стални рад као и услови и трајање гарантног рока за систем као целину зависи од Уговора између Инвеститора и Извођача и не прописује се техничким условима.

Након завршетка монтажних радова и мерења Извођач је дужан да сачини документацију изведеног стања која садржи Главни пројекат и Монтажну документацију са свим изменама и допунама извршеним у току монтаже.

У Документацију изведеног стања укључује се и мерни протокол о извршеним мерењима и испитивањима система.

Један примерак Документације изведеног стања треба да буде у Главном ТВ орману.

Након завршетка монтажних радова и прикључења инсталације на ЗАС, Извођач је дужан да састави листу приманих ТВ канала са подацима о каналима по којима се дистрибуирају у мрежи. Ову листу Инвеститор заједно са кључевима стана предаје крајњим корисницима.

На позицији где се планира монтажа антенског стуба положити хориз. траку FeZn 25x4 и најкраћим путем повезати на громобранско уземљење објекта.