



ÉPÍTMÉNYVILLAMOS TERVEZÉS

Szegedi Tudományegyetem Fűvészkert bejárati épület

6720 Szeged, Lövölde u. 42. – hrsz.: 2016

Megbízott:

Winergy Kft.

1032 Budapest, Bécsi út 217. VII. em. 41.

Megrendelő:

Szegedi Tudományegyetem

6720 Szeged, Lövölde u. 42.

Ügyvezető igazgató:

Dr. Talamon Attila

Villamos tervező:

Kazsoki Attila Sándor

Budapest, 2020.07.31.



A megrendelő adatai

Név:	Szegedi Tudományegyetem
Székhely:	6720 Szeged, Lövölde u. 42 (6720 Szeged, Dugonics tér 13.)
Adószám:	15329815-2-06
KSH statisztikai számjel:	15329815-8542-312-06

Villamos tervdokumentációt készítő személyek

Felelős tervező:

Kazsoki Attila Sándor	Okleveles villamosmérnök, napelemes szakmérnök Kamarai számok: 14-00859, 14-54564 Tervező gyakornok: EN-VI, V; Vn, ME-V, MV-ÉV,
-----------------------	---

Tervező munkatárs:

Nagy Máté	Okleveles villamosmérnök, okleveles gépészmérnök Kamarai számok: 01-13782, 01-50650; V, Vn, ME-V, MV-ÉV, EN-VI, MV-VI, ME-EN-VI
Juhász Zsolt Tamás	Villamosmérnök gyakornok
Kovács Dominik	Villamosmérnök gyakornok
Somlyai Jázmin	Villamosmérnök gyakornok



Tervezői nyilatkozat

A 191/2009. Kormányrendelet előírásai alapján alulírott, mint a tervezett létesítmény erősáramú villamos rendszer, villámvédelmi rendszer tervezője kijelentem, hogy az általam készített 6720 Szeged, Lövölde u. 42. – hrsz.: 2016. SZTE Fűvészkert bejárati épület kialakításának belső villamos kiviteli terve, villámvédelmi kiviteli terve tárgyú kiviteli terv megfelel a vonatkozó jogszabályoknak, így különösen az Étv. 31. § (1), (2), (4) bekezdésében meghatározott követelményeknek, az országos településrendezési és építési követelményeknek, valamint az eseti hatósági előírásoknak, összhangban van az építési engedélyezési tervvel, valamint a betervezett anyagok gyártói megfelelőségi nyilatkozattal rendelkeznek.

Budapest, 2020.07.31.

Kázsoki Attila Sándor

Okl. villamosmérnök

Kamarai számok:

14-00859, 14-54564

V, Vn, ME-V, MV-ÉV, EN-VI, MV-VI, ME-EN-VI



Tartalom

A megrendelő adatai	ii
Villamos tervdokumentációt készítő személyek	ii
Felelős tervező:	ii
Tervező munkatárs:	ii
Tervezői nyilatkozat	iii
Előzmények	vi
Lekötött teljesítmény igény	vi
Kommunális hálózatra való csatlakozás	vi
Áramütés elleni védelem	vi
Tűzvédelmi méretezés	vii
Erősáramú hálózat.....	viii
Gyengeáramú hálózat.....	viii
Fogyasztásmérő szekrény	ix
Fogyasztói elosztószekrény	ix
Fűtés rendszer	ix
A fűtés rendszer áramkörei:	ix
Dugaljak	x
A dugalj-áramkörök méretezése:	x
Világítás	x
A világítás-áramkörök méretezése:.....	x
Klíma	xi
Riasztó berendezés	xi
Internet	xi
Technológiai utasítások	xi
Munkavédelem	xiii
Főbb munkavédelmi jogszabályok:	xiii
Környezetvédelem	xiv
Főbb környezetvédelmi jogszabályok:.....	xiv
Tűzvédelem	xv
Főbb tűzvédelmi jogszabályok:	xv
Minőségbiztosítás	xvi



Főbb minőségbiztosítási jogszabályok:	xvi
Figyelembe vett szabványok, jogszabályok, előírások:	xvii
Tervek, tervjegyzék.....	xx



Előzmények

Az Megrendelő igénye egy olyan, szezonálisan működő, bejárati épület, melyben pénztár, egy büfé a kiszolgáló helyiségekkel, és férfi-női illemhely kerül kialakításra. Igényként merült fel továbbá egy többfunkciós, fedett-nyitott, téliesíthető tér kialakítása, mely a szezon alatt a büfé fogyasztótérként működne, míg a szezonon kívül, a növények telettetésére szolgálna. Ennek a térnek a téliesítését, harmonika üvegfalakkal oldanák meg.

Lekötött teljesítmény igény

Ahhoz, hogy a lekötött teljesítmény nagyságát meg tudjuk határozni, meg kell vizsgálni, hogy az épületben milyen villamos fogyasztók kerülnek beépítésre. Az előzetes igényfelmérés alapján megállapítható, hogy a névleges beépített teljesítmény 27,738,4 kW. Ezen érték a villamosenergiával üzemelő fűtőberendezések miatt 1 egyidejűségi tényezővel (e) vehető figyelembe.

Mivel a tervezés során nem tudni, hogy egyes eszközök milyen kihasználási tényezővel rendelkeznek, $k_u=1$ értékkel számolunk.

Ezek alapján a lekötött teljesítményt fedező áramnagyságot fázisonként 40,15 A. A biztonság növelése érdekében 15 % túlméretezést javasolunk, így a lekötött teljesítmény fedezéséhez szükséges áram nagysága **3 x 50 A**.

Kommunális hálózatra való csatlakozás

Az épület villamosenergia-ellátása meglévő csatlakozási pontról kerül leágaztatásra (fogyasztásmérő elmenő kapcsa) A létesítendő földkábel (NAYY-J 4x50 mm²) a rendszerhasználó építi ki. A csatlakozási pont kialakítása a fogyasztó feladata, melynek elvégzésére a regisztrált szerelői nyilvántartásban szereplő minősített villanszerelő jogosult. A mérőhelyet az MSZ 447:2019 szerint kell kiépíteni, figyelembe véve a rendszerengedélyes üzletszabályzatában foglalt többlet követelményeket. **Az épületvillamos tervezés határa a fogyasztásmérő elmenő kapcsa.**

Áramütés elleni védelem

Az ingatlan villamos ellátását biztosító 0,4 kV-os kommunális és belső hálózat TN-C-S rendszerű. Így az épület installációs rendszere is lehet TN-C-S rendszerű. Az érintésvédelem módja: védelem a táplálás önműködő lekapcsolásával. A PEN vezető szétválasztása az épülethez érkező mért főkábelt fogadó tokozatban elhelyezett sorkapocsban történik. Az épület betáplálási pontján csatlakozóponthoz földelést kell telepíteni, amely 3 m hosszú, 25 mm átmérőjű tűzi horganyzott rúd földelő. Az épületben vezetékes érintésvédelem kerül kiépítésre. Az alapvédelemi kikapcsolás 0,4 sec., de kiegészítő védelem kialakítása miatt 30 mA érzékenységgű áram-védőkapcsolók (ÁVK) kerülnek telepítésre, melyet az MSZ HD 60364-4-41:2018 411.3.3. ír elő.

A táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód szerves része az EPH hálózatnak. A fő EPH csomópontot a fogyasztásmérő közvetlen közelében kell kialakítani, melybe be kell kötni a csatlakozóponthoz földelést, betápláló kábel nulla vezetőjét és a túlfeszültség levezető PE pontját. A fő EPH csomópontot a fogyasztói elosztóba lévő EPH csomóponttal a mért fővezeték H07V-K PE vezetője köti össze.



Az érintésvédelem hatékonyságát a szerelés végeztével műszeres méréssel kell ellenőrizni, melyet minősítő iratban dokumentálni kell. Az ismételt műszeres mérést javasolt rendszeres időközönként elvégeztetni. A felülvizsgálatok között nem telhet el három évnél hosszabb idő. Ezt a gyakoriságot a 40/2017 (XII.4.) NGM. rendelet 1. melléklete szabályozza. Az ÁVK-k működésének próbáját félévente háromszori működési próbával kell elvégezni a TEST gomb benyomásával.

Tűzvédelemi méretezés

Az ingatlan az 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet 5.1-es Országos Tűzvédelmi Szabályzat (OTSZ) szerint tűzveszélyes és nem tűzveszélyes helyiségeket tartalmaz. Az egész épületre nézve az OTSZ szerint az épület tűzveszélyes besorolású. A tűz kialakulása belső hatás által (elektromos tűz), valamint külső hatás által (villámcsapás) lehetséges.

A belső tűz elleni védelmet a villamos berendezések megfelelő kiválasztásával, valamint tranziens túlfeszültség védelem alkalmazásával valósítjuk meg.

A tűzvédelem szempontjából a melegeedésre, történő méretezés a meghatározó. A vezetékek kiválasztása az MSZ HD 60364-5-52:2011 alapján történt, elhelyezkedés tekintetében A1 kategóriát figyelembe véve.

Az elektromos tűz kialakulhat fémes zárlat következtében is. A főelosztóban lévő kismegszakítók zárlati szilárdsága 6 kA, így ezek a kialakuló zárlati áramot minden körülmény között képesek megszakítani.

A tűzvédelmi főkapcsolók a mért fővezetékek épületbe lépési pontján kerülnek kialakításra. Az 1 darab fővezetékhez 1 darab HENSEL Mi 77214 5 pólusú tűzvédelmi főkapcsoló valamint HENSEL Mi 70301 tokozatban elhelyezett késes olvasóbiztosító kerül beépítésre. Szintén itt kerül elhelyezésre a LEGRAND T1+T2 típusú túlfeszültséglevezető.

Villámvédelem

A villámcsapás által bekövetkező tűz kialakulása ellen külső villámvédelmi berendezéssel, illetve tranziens túlfeszültség levezetők alkalmazásával lehet védekezni. A villámvédelmi rendszer V-01 és V-02 Villámvédelem tervek alapján kerül megvalósításra. A villámvédelem fokozata az MSZ EN 63205-2:2012 szerinti kockázatelemzéssel került megállapításra. Az Országos Tűzvédelmi Szabályzat, valamint az MSZ EN 63205 szabványsorozat előírásai alapján az épületen LPS IV fokozatú villámvédelmi rendszer kerül kialakításra, az alábbiak szerint.

Felfogó rendszer

A tetőfelületen 7 db 16/10mm átmérőjű, alumínium körvezető (huzal), 1 m felfogó rudakat kell elhelyezni és rögzíteni. A felfogó rudakat minimum 8 mm átmérőjű alumínium körvezetővel kell összekötni. A felfogó-összekötő vezetőket a tetőfelületre közvetlenül kell szerelni és rögzíteni szabványos rögzítőelemekkel. A tetőn lévő fém tárgyakat (klíma kültéri egység) be kell kötni a villámvédelmi rendszerbe.

Levezető rendszer

A felfogó rendszer az épület kerülete mentén 10 méteréként kerül levezetésre. A levezető tégle falazat esetén 40×4 mm² keresztmetszetű acél szalag (huzal), amely falazaton méterenként rögzítve, a



hőszigetelés alatt kerül elhelyezésre. A közösségi tér esetén a levezető három szakaszon csak fa gerendára helyezhető el. Ezen részeken elszigetelt villámvédelem kialakítása szükséges, melyhez OBO isCon Pro+ 75 SW típusú blankolható szigetelt levezető alkalmazása javasolt. A levezetőt méterenként rögzíteni kell. A felfogókat összekötő villámvédelmi levezetőt a tetőfelületen kell közvetlenül elhelyezni és rögzíteni szabványos rögzítőelemekkel. A levezetőkön bontható mérési pontot kell kialakítani 1,5 m magasságban. Az elburkolásra kerülő részekről burkolás előtt fotódokumentációt, valamint **részleges felülvizsgálati jegyzőkönyvet kell készíteni**. Ennek hiányában a levezető nem fogadható el, új rendszer tervezése és kialakítása szükséges.

Földelő rendszer

Az épület körül az EPH-val összekötött sávalap és keretföldelő rendszer kerül kialakításra (A+B típusú földelő rendszer). A levezetőknél 4 db, 1,5 m hosszú toldható rúdföldelőkből álló 4,5 m-es rúdföldelő (szonda) kerül elhelyezésre a talajba. A földelőszondákat keretföldelő rendszerbe be kell kötni, azt az épület falazata alatt elhelyezett betonalap földeléssel, valamint csatlakozóponti földeléssel össze kell kötni! A földelő rendszer az épület kerülete mentén minimum 0,7 m mélységben, a vízszikkasztó kavicsréteg alatt kerül elhelyezésre. A földelő rendszerből kiállást kell biztosítani az épület főelosztó-berendezése részére valamint a levezetők részére.

A földelőrendszert az alapozás során a vasbeton szerkezetéhez szabványos kötőelemmel, méterenként rögzíteni kell. Az elhelyezésről elburkolás előtt fotódokumentációt, valamint **részleges felülvizsgálati jegyzőkönyvet kell készíteni**. Ennek hiányában a sávalap földelő nem fogadható el, új földelési rendszer tervezése és kialakítása szükséges.

A villámhárító rendszer elemeinek meg kell felelniük az MSZ EN 50164-1:2009 szabvány előírásainak. A villámvédelmi rendszert kivitelezés után felül kell vizsgálni, a felülvizsgálat adatait jegyzőkönyvben kell rögzíteni.

Túlfeszültség védelem

A szerviz épület villamos berendezéseit az MSZ HD 60368-4-443:2016 szerint túlfeszültség védelemmel kell ellátni. Az elosztó berendezésekbe kötelezően előírt T2 típusú levezető beépítésén túlmenően a koordinált túlfeszültség védelem kerül kialakításra maradék kockázat minimálisra való csökkentése érdekében. T1+T2 típusú túlfeszültséglevezető a betáplálási ponton, valamint a fogyasztói főelosztóban kerül elhelyezésre. A T1 típusú túlfeszültséglevezető és az EPH csomópont közötti távolság nem lehet nagyobb, mint 1 m.

Erősáramú hálózat

Az erősáramú hálózat védelmét szolgáló T1-T2 levezető a főelosztóban kerül elhelyezésre. A betápláló kábel fogadó tokozattól (tűzvédelmi főkapcsolón át) TN-C-S rendszer kerül kiépítésre H07V-K (MKh) 5×16 mm² vezetékkel, mely 36 mm átmérőjű védőcsőben kerül elhelyezésre. A betápláló kábel a főelosztóba elhelyezett HLAKK 4×35 sorkapocsból „Y” formában ágazik le az T1+T2 3P+NPE túlfeszültség levezető.

Gyengeáramú hálózat



Mivel a gyengeáramú hálózat is képes tranziens túlfeszültséget az épületbe szállítani, a szolgáltatóval egyeztetve T1-T2 típus beszerelését javaslom a jelkábel épületbe történő belépési pontja közelébe. A gyengeáramú hálózatot tápláló dugaljakkal T3 típusú levezető beszerelése javasolt. **Erről a kivitelezés során gyengeáramú rendszert telepítő céggel egyeztetés szükséges.**

Fogyasztásmérő szekrény

Új fogyasztásmérő szekrény várhatóan nem telekhatáron kerül elhelyezésre, az épület a meglévő fogyasztásmérőre csatlakozik. A csatlakozási (leágazási) pont, valamint a mérőhely kialakítása és szabványosítása a fogyasztó feladata, melynek elvégzésére a regisztrált szerelői nyilvántartásban szereplő minősített villanyszerelő jogosult. A mérőhelyet az MSZ 447:2019 szerint kell kialakítani, figyelembe véve az elosztóhálózati engedélyes üzletszabályzatában foglalt többlet követelményeket. **Az épületvillamos tervezés határa a fogyasztásmérő elmenő kapcsa.**

A fogyasztásmérő szekrény és a fogyasztói főelosztó közti mért fővezeték az épületvillamos installációs rendszer 1 db NAPPY-J 4×50 mm² típusú földkábel 0,7 m mély földárkba fektetve az MSZ EN 62305 szerint. Ehhez az épület a jelenlegi fogyasztásmérőhöz legközelebb eső sarkánál (betáplálási ponton a kábelfogadó szekrény és tűzvédelmi főkacsoló) a fogyasztói főelosztóval összehangolva 1 db 50 mm átmérőjű MŰ II cső süllyesztett (szigetelés alatti) elhelyezése szükséges, mely megfelelő mechanikai védelemmel látja el az egyes vezetékeket.

Fogyasztói elosztószekrény

A bejárati épület pénzár helyiségében kerül elhelyezésre a fogyasztói főelosztó. A főelosztó szekrény típusa Schneider Electric Pragma PRA 20524, mely egy 5 soros, soronként 24 modulós, falra szerelhető, falon kívüli kivitelű elosztószekrény. A főelosztó szekrény egyvonalas kapcsolási rajza az E-03. számú tervrajzon látható. A kismegszakítók bekötését ez alapján kell elvégezni. A szerelést e terv alapján kell elvégezni. A fogyasztói elosztószekrény felső során helyet kap 5 darab HLA 50-1/2 fővezeteki sorkapocs, melyek a mért fővezeték fogyasztói elosztóban történő fogadására szolgálnak. Innen kapnak táplálást a dugaljak és egyéb villamos berendezések hibaáram-védelmét szolgáló áramvédő-kapcsoló (ÁVK). Az ÁVK-t és a kismegszakítókat háromfázisú fésűs sorolósín köti össze.

Az áramkörök PE vezetőit a PE sín gyűjti össze, melyet be kell kötni az EPH csomópontba (szintén itt kerül kialakításra). A fogyasztásmérő szekrényben lévő EPH csomópontot és a fogyasztói főelosztóban lévő EPH csomópontot egyesíteni kell, hogy egyen potenciálon legyenek. Ezt kielégíti a fogyasztásmérő szekrényt, a kábelfogadó-fogadó szekrényt valamint a fogyasztói főelosztót összekötő mért fővezeték PEN vezetője. Így a fogyasztói elosztóban EPH csomópont alakul ki.

Fűtés rendszer

Az épület fűtését falra szerelt elektromos beltéri egységek (fűtőpanel) biztosítják. A beltéri egységek számára 1 fázisú, dugaljon keresztüli villamosenergia-ellátást kell biztosítani. A fűtés rendszer erősáramú táplálása az E-01. sorszámú terv alapján kerül megvalósításra.

A fűtés-áramkörök méretezése:



A fogyasztói főelosztóban a tápláló vezetékeket C 16 A-os kismegszakító védi. A fali elosztó áramkörök vezetékezése 2,5 mm² keresztmetszetű, H07V-K vezetékkel történik.

Dugaljak

A dugaljak elhelyezése az E-01. sorszámú tervek alapján kerül megvalósításra. A dugaljak süllyesztve kerülnek beépítésre. Dugaljak létesítését konyhában/büfében, illetve az illemhelyiségben a MSZ HD 60364-7 szabványsorozat szerint kell elvégezni. A dugaljak szerelési magassága az említett helyiségekben a szabványban előírtak szerint 135 cm.

A dugalj-áramkörök méretezése:

A fogyasztói alelosztóban a dugalj áramköröket C 16 A-os kismegszakító védi. A dugalj áramkörök vezetékezése 2,5 mm² keresztmetszetű, H05VV-F vezetékkel történik, mely a MSZ HD 60364-5-52:2011-B1 táblázat alapján lett méretezve. A dugaljak típusa a megrendelő igénye szerint minden helyiségben azonos lesz. Kültéren a dugaljak IP44 védelemmel kell rendelkezzenek, minimális szerelési magasság 50 cm. A dugaljak hibaáramvédelmét 3 fázisú, 4 pólusú, 63 A / 30 mA ÁVK látja el.

Világítás

A világítótestek és kapcsolók elhelyezése az E-01. sorszámú terv alapján kerül megvalósításra. a világítás-áramkörök nyomvonalának vízszintes szakaszai a felső szerelési zónában helyezendők el, amelynek a járófelülettől mért távolsága 240 cm. A világítótesteket a hálózatba a terveken megadott nyomvonalon, a falba vésve, 16 mm átmérőjű gégecsőben vezetve, kötődobozból leágazva kerülnek bekötésre. A kapcsolók 65 mm átmérőjű süllyesztett szerelésű dobozba kerülnek beépítésre.

A világítótestek létesítését az időszakosan nedves helyiségekben szabvány szerint kell elvégezni. Ezen helyiségekben a lámpatestek helye a 3. zónába esik. Itt IP védettséggel nem rendelkező lámpatestek alkalmazása is megengedett (közvetlenül a mennyezetre kell szerelve vagy oldalfalra szerelve 195 cm magasra).

Kültéren mozgásérzékelős 36 W LED reflektorok, 54 W LED Tri-Proof lámpatestek kerülnek elhelyezésre, az E-01. sorszámú terv alapján. Ezek legalább IP 54-es védettséggel kell rendelkezzenek. A kültéri falikarok típusát a megrendelő választja ki (költségvetés csak indikatív tételt tartalmaz).

Az E-01. tervnek megfelelően **tartalékvilágítás** (kombinált menekülési útvonal-jelzés és pánikvilágítás) kerül kialakításra. A tartalékvilágítási lámpatestek saját akkumulátoros, állandó üzemű, falon kívüli kivitelben, LED-es kivitelben. A közösségi térben elhelyezett két lámpatest esetén a menekülési útvonal-jelzés nem történik.

A lámpatesteket a megrendelő vásárolja meg és szállítja!

A világítás-áramkörök méretezése:

A fogyasztói elosztóban a világítás áramköröket C-10 A-os kismegszakító védi. A világítás-áramkörök vezetékezése 1,5 mm² keresztmetszetű, H05VV-F típusú vezetékkel történik, melynek terhelhetősége MSZ HD 60364-5-52:2011-B1 táblázat alapján lett méretezve.



A lámpatestek típusát a megrendelő saját igénye szerint választja ki. A lámpatesteket a megrendelő vásárolja meg és szállítja. A kapcsolók típusa a megrendelő igénye szerint minden helyiségben azonos lesz.

Klíma

2 darab split klímátizáló berendezés kerül elhelyezésre a büfé valamint a pénztár helyiségekben. A klímák kültéri egysége az ingatlan lapostetőjén kerül elhelyezésre. Itt 2 darab mono-klíma kültéri egység kerül elhelyezésre. Ez a kialakítás a homlokzati képet nem rontja. A 2 kültéri egységet 2 külön áramkörre kell kötni. A fogyasztói elosztóból a lehető legrövidebb nyomvonalon kell a kültéri egységek villamos táplálását megoldani. A 2 áramkör 2 különálló, közvetlenül egymás mellett elhelyezett védőcsőben kell vezetni, melyek szerelési magassága a járófelületének szintjétől számított 240 cm.

A klíma-áramkörök méretezése:

A klímákat C16 A-es 1 pólusú kismegszakítóval kell védeni, melyek a fogyasztói elosztóban kerülnek elhelyezésre. Melegedésre való méretezésnél MSZ HD 60364-5-52:2011 aktuális szabványban megjelölt A52-1. táblázat alapján a vezeték keresztmetszete csak 2,5 mm² lehet. A kültéri egységeket 3×2,5 mm² H07V-U vezeték látja el villamos energiával. A csatlakozások végpontjára KKMO-6002 típusú tiltókapcsolót kell telepíteni az MSZ HD 60364-537:2017 alapján. „537.3.2. A mechanikai karbantartáshoz szükséges tiltókapcsolás eszközei, illetve ezek védőkapcsolói kézi működtetésűek legyenek.”

A szabályozhatóság miatt a kültéri és beltéri egységek között jelvezetékes kapcsolat kialakítása is szükséges, melynek megvalósítása CAT 5 típusú kábellel sülyesztett szereléssel, strukturáltan vezetve valósul meg.

Riasztó berendezés

A riasztóközpont, kameraközpont, kamerák, riasztó kezelőpanel és PIR érzékelők elhelyezése az G-1. sorszámú terv alapján kerül megvalósításra. A gyengeáramú rendszerek központja a főelosztó mellett kerül kialakításra. A gyengeáramú rendszerek vezetékezése CAT 5 típusú kábellel sülyesztett szereléssel, strukturáltan vezetve valósul meg.

Internet

Az UTP csatlakozók elhelyezése az G-01. sorszámú terv alapján kerül megvalósításra. Az internet hálózat központja a fogyasztói elosztó mellett kerül elhelyezésre. A szolgáltató elosztó pontjától a LAN aljzatig CAT 5 típusú kábel strukturáltan vezetve valósul meg.

Technológiai utasítások

Az ingatlan installációs hálózata sülyesztett védőcsöves szereléssel készül. Az erősáramú, illetve a gyengeáramú jelvezetékek MÜ III. könnyített kivitelű védőcsőben helyezkednek el, mivel mechanikai sérülésnek nincsenek kitéve. A védőcsövek megmunkálása a helyszínen történik hidegen hajlítással, valamint hidegen tokozással. Ezeket a műveleteket a rendszeresített hajlító, illetve tokozó eszközökkel kell elvégezni. Elsősorban a mennyezeti lámpatestek villamos ellátásához gégecsövet is használható, melyet a kerámia, illetve a beton béléstest lyukaiban tudunk elvezetni. A védőcsövek csak minősített



anyagból lehetnek, melyek teljesítmény nyilatkozatát mellékelni kell. A vezetékkötések 80 mm átmérőjű kötődobozokban kerülnek kialakításra, melyek magassága belmagasságtól függetlenül átlagosan 240 cm. A szerelvények számára 65 mm átmérőjű szerelvénydoboz került beépítésre, melyek szerelési magassága 135 cm, a meleg padlós helységek a dugaljak esetén 40 cm. A minősített anyagból készült szerelő-, illetve kötődobozok teljesítmény nyilatkozatát mellékelni kell.

A hornyok kialakítása csak gépi horonymarással alakíthatók ki. A marás mélysége a (vakolat nélkül) vízszintes nyomvonalon maximum 30 mm lehet. A válaszfalakat csak egy oldalt lehet vízszintesen marni. Különös figyelmet kell fordítani az áthidalók alátámasztási részénél. Ezeket a részeket tilos elgyengíteni. A doboz helyek kialakítása csak fészekmaróval történhet. A falak megmunkálásánál figyelembe kell venni a statikai előírásokat, melyet az MSZ EN 1996-1-1 szabvány tartalmaz.

A védőcsövek, illetve kötődobozok rögzítése stukatúr gipsszel történik. Különös gondot kell fordítani a védőcsövek rögzítésére. Az ívek mindkét oldalán, ill. a nyomvonal mentén 40 cm távolságban a csöveket gipszeléssel kell rögzíteni.

A vezetékek behúzása lehetőleg csövenként egyszerre történjen. Ha mégis utólagos behúzásra kerül sor, akkor kerülendő a fém befűző szalag használata, mivel ez a csőben lévő vezeték szigetelésén sérülést okozhat. Behúzás során javasolt semleges hatású kenő anyag használata. A vezetékkötések elkészítése után a kötések a kötődobozokban gondosan kerüljenek elhelyezésre. A doboztetők használata minden esetben ajánlatos. A vezetékek behúzása, valamint a kötések elkészítése után szigetelési-ellenállásmérést kell végezni.

A munkák során különös gondot kell fordítani a munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi előírások betartására.



Munkavédelem

A villamos kivitelezést végző személyek részére az első felvonuláskor helyi munkavédelmi oktatást kell tartani, amelyben a helyi sajátosságoknak megfelelően kell a munkavédelmi szabályokat ismertetni. A munkavégzés kijelölt munkaterületen folyik. A telepítési, szerelési területen a feszültség alatt lévő berendezések közelében végzendő munkáknál figyelmeztető táblákat kell elhelyezni és megfelelő elkerítésről gondoskodni kell.

A kivitelezés során a menekülési és közlekedési útvonalakat mindig szabadon kell hagyni.

Az egyéni védőeszközök használata az éppen végzett munka függvényében kötelező.

A munkaterületeken még készre nem szerelt berendezéseket, fémszerkezetű építési állványokat ideiglenesen földelni kell. A készre szerelt berendezéseket feszültségmentes állapotban kell tartani az üzembe helyezési eljárásig.

A munkavégzés során számításba jöhető főbb veszélyforrások: a környező villamos berendezések feszültség alatt vannak, emelési-szállítási feladatok, több szakág párhuzamos tevékenysége, kéziszerszámok, kábelfejelő eszközök használata, létrákon, állványokon, általában magasban végzett munka, rendellenes testhelyzetben végzett munka, vegy és gáz veszélyek.

A munkavégzés során számítani kell a közlekedést akadályozó tárgyak, kiálló szerkezetek jelenlétére, időszakosan csökkenetett megvilágítási szintekre.

Gondoskodni kell a környezet, környezetben lévő berendezések, burkolatok védelméről a kivitelezés során. A munkaterület átadásakor az érdekeltek pontosítsák és egészítsék ki a munkavédelmi követelményeket a helyi viszonyoknak megfelelően.

A munkahely tisztántartása, az üzemi rend biztosítása csökkenti a balesetveszélyt. Amennyiben szükséges, munkavégzés során a helyiségek megfelelő szellőztetést, porelszívást biztosítani kell. A napi munka befejeztével a munkaterület elhagyásakor a munkaterületet minden esetben áramtalanítani kell (le kell választani a hálózatról).

Főbb munkavédelmi jogszabályok:

1993. XCIII: számú törvény a munkavédelemről

5/1993. MüM. rendelet a törvény végrehajtásáról

4/2002.SzCsM-EüM rendelet építési munkahelyek minimális munkavédelmi követelményeiről

16/2004. FMM rendelet a munkaeszközök biztonsági és egészségügyi követelményeiről

31/1995. IKM rendelettel kiadott Vas és Fémipari Szerelési Biztonsági Szabályzat

72/2003. GKM rendelettel kiadott Feszültség alatti munkavégzés Biztonsági Szabályzat



Környezetvédelem

A kivitelezés során törekedni kell a környezetbarát technológiák alkalmazására. Kivitelezés után a munkaterületet rendezett és tiszta állapotban kell visszaadni rendeltetésének. A létesítmények építése, bontása, felújítása során törekedni kell arra, hogy az előidézett környezeti hatások ne okozzák a környezet maradandó károsodását.

A tervezett berendezések szakszerű üzemeltetésük, kivitelezésük során a környezetükben károsodást nem okozhatnak.

A kivitelezés során keletkezett hulladékok szakszerű tárolásáról valamint az építési munka befejezése után azok elszállításáról, hatósági engedéllyel rendelkező átvevőnek történő átadásáról a kivitelező köteles gondoskodni.

A korrózióra hajlamos fémszerkezeteket korrózió védelemmel kell ellátni.

A környezet zajterhelésére vonatkozóan a jogszabályi előírásokat be kell tartani. A kivitelezés során a különlegesen zajos és/vagy légszennyezéssel járó munkafolyamatokat csak az önkormányzati rendeletben meghatározott módon és időben szabad végezni.

A tervezett villamos létesítmény a környezetre nézve a megengedettnél nagyobb terhelést nem okoz, abban kárt nem tesz.

Főbb környezetvédelmi jogszabályok:

1997. évi LXXVIII. törvény az épített környezet alakításáról és védelméről

1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól

284/2007. Kormányrendelet a környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól

314/2005. Kormányrendelet a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról

45/2004, BM-KvVM együttes rendelet az építési és bontási hulladék kezelésének részletes szabályiról



Tűzvédelem

Az épületben automatikus tűzjelző rendszer nem kerül telepítésre.

Az esetleges tüzeset bejelentése telefonon keresztül történik. Az építési munkák során szükséges leválasztásokat a kivitelező saját tűzvédelmi előírásai szabályozzák. A villamos kiviteli munkát végző személyeket a vonatkozó előírások szerint ki kell oktatni.

A kivitelezési munkák során szikra képződéssel járó munkákat (fúrás, vésés) is végeznek és hegesztő berendezés alkalmazására is sor kerülhet. A hegesztő berendezéseket épületen kívül, vagy folyosón kell elhelyezni megfelelő elkerítéssel. A hegesztéseket csak érvényes vizsgával és a munka jellegének megfelelő minősítéssel rendelkező személy végezhet. A hegesztéseknél a felvonulási költségek terhére biztosított megfelelő számú és nagyságú tűzoltó készüléket a helyszínen tartani. A fa szerkezeteken történő szereléseknél, hegesztéseknél be kell tartani a szabvány szerinti többletelőírásokat is.

A kivitelezés során a menekülési, tűzoltási útvonalakat mindig szabadon kell hagyni. Az általános munkahelyi rendeletet be kell tartani, amely csökkenti a tűz keletkezésének kockázatát. Mind a végleges, mind az ideiglenes villamos berendezések esetében el kell végezni és dokumentálni kell a szabványokban, előírásokban meghatározott méréseket.

Főbb tűzvédelmi jogszabályok:

54/2014. (XII. 5.) BM rendelet Országos Tűzvédelmi Szabályzat (OTSZ 5.1)

TvMI 7.4:2020.01.22. Villamos berendezések, villámvédelem és elektrosztatikus feltöltődés elleni védelem

1996. évi XXXI: törvény a tűz elleni védekezésről

143/2004, GKM rendelettel kiadott Hegesztési Biztonsági Szabályzat.



Minőségbiztosítás

A tervező rendelkezik a tervezési munka elvégzéséhez szükséges szakmai ismeretekkel, szakmai gyakorlattal, valamint a jogszabályban előírt jogosultsággal. A tervező szerepel a Magyar Mérnöki Kamara névjegyzékében.

A kivitelezést csak olyan kivitelezhető végezheti, aki ennek végzéséhez felelős műszaki vezetővel rendelkezik, elegendő számú és szakképesítésű munkavállaló áll a rendelkezésére, rendelkezik kivitelezési tervdokumentációval és építési naplóval, továbbá tevékenységi körében az adott kivitelezési tevékenység szerepel.

A szakági műszaki ellenőr és felelős műszaki vezető rendelkezzen a jogszabályban előírt jogosultsággal.

Csak olyan építési anyagot lehet beépíteni a kivitelezés során, amely rendelkezik a jogszabályban előírt termék megfelelőségi nyilatkozattal. A nyilatkozatokat az építési naplóhoz mellékelni kell.

A kivitelezést követően el kell végezni az első szabványossági felülvizsgálatot, valamint az érintésvédelmi, szigetelés ellenállási és villámvédelmi méréseket. Ezek jegyzőkönyveit az építési naplóhoz mellékelni kell.

Főbb minőségbiztosítási jogszabályok:

253/1997. Kormányrendelet az építési követelményekről

290/2007. Kormányrendelet az építőipari kivitelezési tevékenységről

244/2006. Kormányrendelet az építési műszaki ellenőri, valamint a felelős műszaki vezetői szakmagyakorlási jogosultság szabályairól

104/2006. Kormányrendelet építészeti-műszaki tervezési jogosultság szabályairól

181/2003. Kormányrendelet a lakásokkal kapcsolatos kötelező jótállásról

11/1985 ÉVM-IpM-KM-MÉM-BkM rendelet az épületek kötelező alkalmassági idejéről

3/2003. BM-GKM-KvVm rendelet az építési termékek műszaki követelményeinek, megfelelőség igazolásának, valamint forgalomba hozatalának és felhasználásának részletes szabályairól

8/1981. IpM rendelet a Kommunális- és Lakóépületek Érintésvédelmi Szabályzatáról

40/2017. (XII. 4.) NGM Rendelet 1. melléklete

A tervdokumentáció előírásaitól eltérni, illetve azokat megváltoztatni csak a tervező hozzájárulásával lehet.



Figyelembe vett szabványok, jogszabályok, előírások:

40/2017. (XII. 4.) NGM	NGM rendelet 1. melléklete
MSZ HD 60364-4-46:2017	Épületek villamos berendezéseinek létesítése, Leválasztás és kapcsolás
MSZ HD 60364-5-537:2017	Épületek villamos berendezéseinek létesítése, Leválasztó kapcsolás és üzemi kapcsolás eszközei
MSZ HD 60364-1:2009	Kisfeszültségű villamos berendezések. Alapelvek, általános jellemzők elemzése, fogalommeghatározások
MSZ HD 60364-4-41:2007	Kisfeszültségű villamos berendezések. Áramütés elleni védelem
MSZ HD 60364-4-42:2015	Kisfeszültségű villamos berendezések. Hőhatások elleni védelem
MSZ HD 60364-4-43:2010	Kisfeszültségű villamos berendezések. Túláramvédelem
MSZ HD 60364-4-443:2016	Kisfeszültségű villamos berendezések. Léghő vagy kapcsolási túlfeszültségek elleni védelem
MSZ HD 60364-4-444:2011	Kisfeszültségű villamos berendezések. Feszültségzavarok és elektromágneses zavarok elleni védelem
MSZ HD 60364-5-51:2010	Kisfeszültségű villamos berendezések. Általános előírások.



MSZ HD 60364-5-534:2016	Kisfeszültségű villamos berendezések. Villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. Leválasztás, kapcsolás és vezérlés.
MSZ HD 60364-5-54:2012	Kisfeszültségű villamos berendezések. Villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. Földelő berendezések és védővezetők.
MSZ HD 60364-5-56:2010	Kisfeszültségű villamos berendezések. Villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. Biztonsági berendezések
MSZ HD 60364-6:2017	Kisfeszültségű villamos berendezések. Ellenőrzés
MSZ EN 61439:2012	Kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőberendezések
MSZ HD 60364-7-712:2016	Különleges berendezésekre vagy helyiségekre vonatkozó követelmények. Napelemes (PV) energiaellátó rendszerek
MSZ 1585:2016	Villamos berendezések üzemeltetése
MSZ 447:2019	Csatlakozás kisfeszültségű, közcélú elosztóhálózatra
MSZ EN 61140:2016	Áramütés elleni védelem. A villamos berendezésekre és a villamos szerkezetekre vonatkozó közös szempontok
54/2014. (XII.5.) BM rendelet	Országos Tűzvédelmi Szabályzat
TvMI 7.4:2020.01.22.	Villamos berendezések, villámvédelem és elektrosztatikus feltöltődés elleni védelem



1993. évi XCIII. törvény	a munkavédelemről
3/2002. (II. 8.) SzCsM-EüM együttes rendelet	a munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről
2002. (II. 20.) SzCsM- EüM együttes rendelet	az építési munkahelyeken és az építési folyamatok során megvalósítandó minimális munkavédelmi követelményekről
10/2016. (IV. 5.) NGM rendelet	a munkaeszközök és használatuk biztonsági és egészségügyi követelményeinek minimális szintjéről.
MSZ EN 62305-1:2006	Villámvédelem (nem norma szerint). Fogalommeghatározások
MSZ EN 62305-2:2006	Villámvédelem (nem norma szerint). Épületek és egyéb építmények villámvédelmi csoportosítása
MSZ EN 62305-3:2006	Villámvédelem (nem norma szerint). Felülvizsgálat
MSZ EN 1838:2014	Alkalmazott világítástechnika
8/1981. (XII.27.) IpM rendelet (KLÉSZ)	A Kommunális- és Lakóépületek Érintésvédelmi Szabályzatáról
MEE.SZI 0301:2006 Ajánlás	VBSZE-hez kapcsolódó jogszabályok és mértékadó szabványok jegyzéke



Tervek, tervjegyzék

E-01 Erősáramú villamos terv

E-02 Erősáramú villamos terv - Klíma kültéri egység

E-03 Fogyasztói főelosztó egyvonalas terv

G-01 Gyengeáramú villamos terv

V-01 Villámvédelmi terv - Felfogó-levezető rendszer

V-02 Villámvédelmi terv - Földelő rendszer

V-03 Villámvédelmi terv – Védett tér