

Varga Attila Konstantin
Építményvillamossági tervező
4700 Mátészalka
Munkácsy utca 5.
konstantin.varga@t-online.hu
+36 30 8414890

ELEKTROMOS KIVITELI TERV

4824 Szamosszeg, hrsz.: 237 ingatlanon,
SAVANYÍTÓ ÜZEM ÉPÍTÉSE

Építtető: Szamosszeg Község Önkormányzata
4824 Szamosszeg, Bercsényi Miklós utca 6.

Tervszám: 2021- KT-52

Mátészalka, 2021.03.31.


.....
Tervező: Varga Attila Konstantin
V- Építményvillamossági tervezés
15-00962

Tartalomjegyzék

Előlap	1.
Tartalomjegyzék	2.
Tervezői nyilatkozat	3.
Műszaki leírás	4.

Mellékletek:

- Világításméretezés
- Fogyasztás mérőhely kialakítása KT-52/1
- Villámvédelmi felfogók és földelők KT-52/2
- Dugalj és erőátviteli áramkörök rajza KT-52/3
- Világítás rajza KT-52/4
- Villámvédelmi kockázatelemzés
- Biztonsági „s” távolság számítása

Elosztók dokumentációi

- Főelosztó kapcsolási rajza KT-52/5;
- „AE” alelosztó kapcsolási rajza KT-52/6;
- „VE” alelosztó kapcsolási rajza KT-52/7;
- Elosztók összeállítási rajza, anyaglistája;
- Elosztók költségvetése.

Árazatlan költségvetés

Tervezői jogi nyilatkozat

Tervszám: 2021-KT-52
Terv megnevezése: Savanyító üzem építése
Építkezés cím: 4824 Szamosszeg, hrsz.: 237.
Környezeti védettsége: Nem védett besorolás
Dokumentáció tartalma: Épületvillamossági kiviteli terv
Építési tevékenység megnevezése, rövid leírása: Új épület építése

Alulírott Varga Attila Konstantin villamosmérnök, tervező, az **építőipari kivitelezési tevékenységről szóló 191/2009. (IX. 15.) Korm. Rendelet 9.§ (5) bekezdése alapján az alábbiakról nyilatkozom:**

- A létesítmény villamos berendezéseinek műszaki megoldása megfelel, a vonatkozó jogszabályoknak, az Étv. 31. §. (1-2) és (4) bekezdésben meghatározott követelményeknek, az országos építési és eseti hatósági előírásoknak, a környezetvédelmi és életvédelmi előírásoknak;
- A vonatkozó nemzeti és EU szabványoktól, eltérés nem vált szükségessé és nem is történt;
- A dokumentációban lévő műszaki megoldás az 1993. évi XCIII. törvény a munkavédelemről 18.§ bekezdésében foglalt, valamint az 1997. CII. Törvényben a Munkavédelem módosításáról szóló követelményeket kielégíti, továbbá megfelel a 54/2014(XII.5) BM rendeletnek;
- A tervezett létesítmény nem áll műemléki védettség alatt;
- A betervezett villamos szerelési anyagok, termékek, berendezések és gyártmányok, Magyarországon forgalomba hozott, minőségtanúsítvánnyal rendelkező termékek (EMI, MEEI, CE), melyek jóváhagyott műszaki specifikációval rendelkeznek;
- Az általam tervezésnél alkalmazott anyagok azbesztet nem tartalmaznak;
- Az általam tervezett beépítésre kerülő anyagok, berendezések megfelelnek az energetikai követelményeknek, jogszabályoknak;
- A tervezett műszaki megoldások nem teszik szükségessé, a hivatkozott jogszabályokban meghatározottaktól való eltérést;
- A tárgyi dokumentáció elkészítéséhez szükséges tervezői jogosultsággal rendelkezem;
- Tervezői felelősségbiztosítással rendelkezem az Uniqua Biztosító Zrt.-nél, Kötvényszám: 4984891.

Mátészalka, 2021.03.31.


.....
Tervező: Varga Attila Konstantin
V- Építményvillamossági tervezés
15-00962

Műszaki leírás

Tervezés tárgya

4824 Szamosszeg, hrsz.: 237 alatti ingatlanon, Savanyító üzem építése.

Épületvillamossági kiviteli terv.

Építető: Szamosszeg Község Önkormányzata, 4824 Szamosszeg, Bercsényi Miklós utca 6.

Előzmények

A savanyító üzem villamos hálózatának kialakítása, a „Beruházó” és az „Építésztervező” megbízásában történt.

Nyíri Vencel építész tervező által rendelkezésemre bocsátott tervdokumentációt figyelembe véve végeztem munkámat.

Az ingatlanon, egy meglévő romos épület található, mely rendelkezik 0,4 kV-os közcélú szigeteletlen légvezetékes villamos-energia ellátással. A meglévő épület, a fogyasztásmérő helye, - amely egyben épület főelosztó- az épület déli falába süllyesztve található. Az újonnan építendő Savanyító üzem épület villamos energiaellátásához új mért 0,4kV-os földkábeles hálózatot kell létesíteni.

Az előbbieket figyelembe véve, a meglévő fogyasztásmérő helyet meg kell szüntetni és új 0,4kV-os földkábeles villamos-energia elszámolási fogyasztásmérő helyet kell létesíteni, az ingatlan telekhatárán, melyből mért leágazásokat kell kiképezni az új épület számára.

Az ingatlan előtt, az utcában fellelhető 0,4kV-os szigeteletlen vezetőjű légvezetékes közcélú hálózat, mely az ingatlan földkábeles megtáplálásához alkalmas.

Javasolt villamos csatlakozási teljesítmény: 22,08 kVA, (3x32A).

Üzemi feszültség: 3x400/230 V 50 Hz.

Az ingatlanon belül mért belső hálózatot kell kialakítani.

Az épület villamos-energia ellátásához, az előbbieket figyelembe véve, (E.ON Tiszántúli Áramhálózati Zrt.) **áramszolgáltatói beavatkozás nem szükséges.**

A savanyító üzem létesítése során, kötelezően alkalmazni szükséges, az 54/2014 (XII. 5.) BM. rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzat 5.1. által előírtakat. Melynek a XIII. fejezetében lévő (*Villamos és villámvédelmi berendezések*.) 135§ (1.) pontja szerint:

Az építmény minden, központi normál és biztonsági tápforrásról táplált villamos berendezését, valamint a központi szünetmentes energiaforrásokat úgy kell kialakítani, hogy az építmény egésze egy helyről lekapcsolható legyen....építményrészek külön lekapcsolásának szükségességét és kialakítását a tűzvédelmi hatósággal kell egyeztetni.

Továbbá a tervezés során kötelező alkalmazni az MSZ HD 60364-7-710:2012 szabvány előírásait!

Tervezés határai:

Jelen tervezési megbízás, az új savanyító üzem minden napszaki erősáramú 0,4kV-os áramköreire és annak főelosztójának megtáplálására vonatkozik.

Nem része a tervdokumentációnak a napelemes rendszer tervezése, viszont, telepítéséhez szükséges áramköri leágazással tervezek.

Tervezésnek nem tárgya a gyengeáramú, informatikai, tűzvédelmi, vagyonvédelmi, gépészeti áramkörök tervezése.

Az előbbi berendezésekhez szükséges leágazásokkal tervezéskor itt is kalkuláltam, az elosztóban megfelelő tartalék áramkörökkel és szabad helyekkel.

Elektromos energia ellátása, fogyasztás mérése

A megrendelő megbízása szerint, új rendszerengedélyes fogyasztásmérő helyet kell kialakítani, az ingatlan telekhatárának, utcafronti belső sávjában.

A tervezett igényelendő minden napszaki villamos teljesítmény 22,08 kVA (32A+32A+32A)

Az építkezés előtti teendők:

Áramhálózatra kapcsolás igénybejelentése, az ingyenesen igénybe vehető 7,36 kVA (32A) feletti csatlakozási teljesítmény igénylése (1x32A->3x32A). Ehhez 64A megvásárlása szükséges. A formanyomtatványok letölthetők a:

<https://www.eon.hu/hu/lakossagi/aram/letoltheto-nyomtatvanyok.html> oldalról, majd kitöltve elküldeni az araminfo@eon.hu az e-mail címre.

Az „Savanyító üzem” kialakítása, magával vonja fenti okok miatt, a fellelhető 0,4kV-os közcélú villamosenergia ellátásához tartozó, mind a „Hálózati engedélyes” (EON) felügyelete alá tartozó méretlen fővezeték rendszer és fogyasztásmérő berendezés –mérőhely- továbbá a fogyasztásmérést követő belső villamosenergia elosztás teljes körű kialakítását.

A műszaki beavatkozás során, az „üzem” részére, teljesítve az 54/2014 (XII. 5.) BM. rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzat előírását, önálló áramkörök építése szükséges, a szabványokban (MSZ HD 60364-7-704:2018 Építési és bontási területek berendezései, továbbá az MSZ 447:2019 Kisfeszültségű, közcélú elosztóhálózatra csatlakozás) irányadó előírások figyelembe vételével.

A „Hálózati engedélyes” (EON) felügyelete alá tartozó méretlen csatlakozó földkábel rendszer és fogyasztás-mérőhely építését, csak áramszolgáltatói minősítéssel, regisztrált szerelői vizsgával rendelkező szakember végezhet. **A földkábeles csatlakozási igényt és ennek létesítését kérelmezni kell az E.ON Tiszántúli Áramhálózati Zrt.-től, az ehhez rendszeresített formanyomtatványon keresztül, regisztrált szerelő bevonásával.** Majd a kapott előzetes áramszolgáltatói tájékoztatóban foglaltak szerint kell eljárni. A regisztrált, ajánlott szerelők névsora a <https://www.eon.hu/hu/lakossagi/aram/regisztralt-szerelok.html> honlapon található.

Az ingatlan részére, új közcélú hálózati leágazó pont igényelendő (az igénybejelentés minél hamarabbi benyújtása a közcélú hálózat felülvizsgálata érdekében). Az újként létesített méretlen földkábeles csatlakozó vezeték építése szükséges, 4x25mm² földkábel felhasználásával, létesített 3F.-ű minden napszaki (később ad-vesz) fogyasztásmérő helyig. A létesített méretlen és mért földkábel hálózat nyomvonalának kialakítása során, az MSZ 13207:2020 és MSZ 7484-2:1980 szabványok maradéktalan betartása szükséges.

Mérőhelynek EON rendszerengedélyes fogyasztásmérő-szekrényt (Jáger, Gyulai, Hensel) kell választani.

Fogyasztásmérő hely kialakításának terve a KT-52/1-rajzon található. A fogyasztásmérő szekrény tövében kell kiképezni egy max. 10 Ohm nagyságú földelést legalább átm.:25mm-es

horganyzott köracél 1+4,5 m mélységben, melyet a PEN+EPH sínhez kell csatlakoztatni. A (NYY-J 0,6/1kV 4x25mm²) méretlen csatlakozó közcélú kábel fogadása NH-00 aljzaton továbbá a PEN+EPH sínen keresztül történik, az előbbiekhöz DEHNshield 941 300 túlfeszültség levezető kapcsolódik. A PEN+EPH sínen történik a PEN vezető szétválasztása PE és N vezetőre. A fogyasztásmérőbe L1,L2,L3,N vezető csatlakozik.

Az épület felé elmenő mért oldalon Tűzeseti főkapcsolón keresztül a három fázisvezető L1,L2,L3, N-vezető továbbá az EPH-PEN sínről leágasztatott PE vezető indítandó 5x10mm² NYY-J 0,6/1kV kábelén keresztül (TN-S rendszer). A kábel fektetése, 63/50 mm duplafalú lépésálló gégecsőben történik.

Az üzem főelosztója a szélfogó helyiségbe tervezett.

Az egyeztetési fázisban, különmérése nem volt igény.

A méretlen kábel csatlakozására, fogadására kialakított szekrény fedelének átlátszónak kell lenni a túlfeszültség levezető ellenőrzésének céljából.

Az építkezéshez szükséges 0,4kV-os villamos-energia vételezése érdekében, a fogyasztásmérő hely mellett (felvonulási szekrény) vagy azzal egybeépített megoldásban ajánlatos kiképezni egy elosztó szekrényt, melybe 3 fázisú kismegszakítón keresztül védett 30mA-es áramvédő-kapcsolót kell építeni. Az áramvédő-kapcsoló után építendő 1 és 3 fázisú dugaszoló aljzat áramköröket aljzathoz mérten kismegszakítóval kell védeni.

Kiindulási adatok

Az építendő savanyító üzemben: készárú raktár, készárú kiadó, csomagoló, csomagoló anyag raktár, tiszta vödör tároló, vödör mosó, hideg savanyító, hordós érlelő, labor, előkészítő, felöntölé készítő, fűszer raktár, alapanyag hűtő, szélfogó, étkező, mosdó, WC-k, fehér és fekete öltöző, kerül kialakításra.

Az épületben ipari és háztartási jellegű áramkörök, és épületgépészeti berendezéseknek ellátásához szükséges áramkörök létesítendőek.

A megrendelő tervei között szerepel, napelemes rendszer telepítése.

Teljesítményadatok

Csatlakozási teljesítmény: 22,08 kVA, (32A, 32A, 32A)

Csatlakozási teljesítmény	22,08 kVA	cosφ=0.9	19,87 kW
Épület világítás	Pn=1,8 kVA	c=1.0	1,8 kW
Dugaszoló aljzatokon keresztüli vételezés	Pn=7,0 kVA	c=0,7	4,9 kW
Klímák (4db)	Pn=7,0 kVA	c=0,8	5,6 kW
Épületgépészet, sziv., HMV TMV	Pn=4,0 kW	c=0.9	3,60 kW
Elszívó ventilátorok	Pn=1,5 kW	c=0.7	1,05 kW
Összesen			16,95 kW

Elektromos energia elosztása

Az üzem energiaellátása a kültéri fogyasztásmérő-elosztó szekrényből történik, az épület számára kialakított leágazásból. Itt biztosítani kell a létesítmények villamos berendezéseinek központi leválaszthatóságát. Ennek érdekében, a fogyasztás mérőhely elmenő mért fő áramkörébe, az üzem számára is be kell építeni egy 0,4 kV-os I_n=63A-es, kapcsolót, amellyel,

az üzem központi tehermentesítő kapcsolása megvalósítható (Tüzeseti főkapcsoló). A fogyasztás mérőhely ajtajára a következő feliratot kell helyezni:



A létesítendő kültéri elosztószekrényben az elmenő mért leágazásnak alkalmasnak kell lenni az épület felé kiépítendő betápláló kábel csatlakozásához. Az üzem számára, az előbbiekben leírt $5 \times 10 \text{ mm}^2$ NY-Y-J kábel tervezett.

A tervezett kábel lehetőséget biztosít a $3 \times 32 \text{ A}$ (22,08 kVA) 3 fázis továbbításához az épületbe. A vezetők kiosztása a következő: L1, L2, L3, N, PE. (5 vezetékes: nulla és védővezető szétválasztott TN-S). A fogyasztásmérő hely és szélfogóban telepítendő főelosztó között $63/50 \text{ mm}$ duplafalú lépésálló gégecsövet kell telepíteni, ebbe kell behúzni a kábelt.

Az elosztószekrényt, az udvar felőli falra kell felrögzíteni, betáplálása alulról történik, elmenő áramkörök a szekrény felső részéből indulnak el. Az elosztószekrény ajtaján kell elhelyezni a „Főkapcsoló” táblát. A főkapcsoló szerepét, az elosztószekrény $I_n:3 \times 40 \text{ A}$ -es főmegszakítója tölti be (32 A -s beállítással). Közvetlenül a főmegszakítót működtetni az ajtóról is lehet. A főmegszakítónak munkaáramú kioldóval lekapcsolhatónak kell lennie. A tüzeseti főkapcsolót az épületen kívülről is kell tudni működtetni, a működtető nyomógombot (ABB Vészjelző falon kívüli, IP55 M131800000, Betörhető üveges, kalapáccsal) az épület külső homlokzatán is el kell helyezni „Tüzeseti Főkapcsoló” feliratot kell fölé helyezni. A nyomógomb és a munkaáramú kioldó összekötése, vezérlése, tűzálló kábellel kivitelezendő (NHXH E90/FE180 0,6/1 kV).

Az épület érintésvédelmi földelését az épülettől legalább 1 m távolságra $1+4,5 \text{ m}$ mélyen telepített, St/tZn átm. 25 mm -es földelés biztosítja, melynek földelési ellenállása méréssel igazoltan maximum 10 Ohm lehet. Arra az esetre, ha ez nem biztosítható, akkor növelni kell a földelő hosszát, illetve az épülettől távolabb telepítendő.

Az épület villámvédelmi földelésének kialakítását a KT52/2 rajz szemlélteti.

Az érintésvédelmi és villámvédelmi földelésrendszer egymással összekötendő átm. 10 mm -es St/tZn huzalon keresztül. A földelések csatlakoztatása a szélfogó helyiségben, a főelosztó alatt elhelyezett, a lábazat felett kialakított földelő sín (FK) elhelyezésére szolgáló elosztószekrénybe történjen, betonba fektetett átm. min. 10 mm -es horganyzott PVC szigetelésű acélhuzallal. Az FK kapocshoz kell csatlakoztatni a főelosztóban elhelyezett DEHNguard 952 400 túlfeszültség levezető földelés jelű kapcsát, a betápláló kábel PE vezetőjét, az Védő-összekötő gerincevezetőt (EPH), a napelem AC, DC túlfeszültség védelmét, a napelemes rendszer tartószerkezetét.

A földelő kapcsot egy 16 mm^2 keresztmetszetű Zöld-sárga H07V-K vezetékkel kell összekötni a túlfeszültség védelmi eszköz földelés jelű kapcsával.

Az épület minden egyes fogyasztóját a főelosztóból kell ellátni villamos energiával. Minden egyes áramkört megszakítóval, túláramvédelemmel, vagy kombinált áramvédőkapcsolóval kell kiépíteni, vagy csoportos áramvédő-kapcsolókat kell elhelyezni.

Az egyeztetési fázisban, a vezérelt betáplálás épületbe vezetésére nem volt igény.

Elosztószekrények:

- A főelosztóban (FE) kell kialakítani az „AE”, „VE”, „GE” alelosztók betáplálásához szükséges leágazást, normál és szakaszoló jellegű kismegszakítók keresztül (Eaton AZ).

Az elosztó fogadja az épület fogyasztásmérő helytől indított betápláló kábelét 40A-es megszakítóval keresztül. A megszakító, munkaáramú kioldóval alkalmas távkioldásra.

Az elosztó szekrény: EATON xEnegy Basic falon kívüli 800 x 1560 x 270 (Szél. x Mag. x Mély.), IP55 védettségű.

Az FE elosztóból kerülnek megtáplálásra az épület helyiségeinek egy része: készárú raktár, készárú kiadó, csomagoló, csomagoló anyag raktár, tiszta vödör tároló, vödör mosó, hideg savanyító, hordós érlelő, labor, szélfogó, étkező, mosdó, WC-k, fehér és fekete öltöző. A főelosztóban, minden egyes áramkört túláram védelemmel kell kiépíteni, valamint csoportos áramvédő-kapcsolókat kell elhelyezni a világításnak és dugaszoló aljzatoknak ($I_n:80A$, $I_{dn}:30mA$), túlfeszültség védelemre 1db DEHNguard 952 400 szolgál. A főelosztó biztosítja a fent nevezett helyiségek biztonsági világítási tápellátását is. A világítási kismegszakító és világítási áramvédő-kapcsoló segédérintkezővel ellátott. Az elosztóban kombinált áramvédős kapcsolókat kell telepíteni a hideg savanyítóban telepítendő ROS 7/I-03 /S Schuko csatlakozó dobozokhoz.

- „AE” jelű elosztó az előkészítőben a felöntőlé felőli falra van felszerelve. Az elosztó szekrény: EATON xEnegy Basic falon kívüli 800 x 1060 x 270 (Szél. x Mag. x Mély.), IP55 védettségű.

Betáplálása FE-ből, $5 \times 10 \text{ mm}^2$ NYY-J kábelon keresztül kábeltálcában elhelyezve. Biztosítása 3xB32A-es szakaszoló jellegű AZ megszakítóval történik az FE elosztóban. Az [AE] elosztó főmegszakítója 3x40A-es (Eaton NZM), mely a szekrény ajtajáról működtethető. Túlfeszültség védelemre DEHNguard 952 400 szolgál. A főmegszakító hivatott védeni a kombinált áramvédő kapcsolókat, továbbá a hűtőkamrát. Az elosztó összeállítási rajza a „AE” elosztó tervrajzon található.

Az elosztó közvetlenül táplálja a felöntőlé készítő, fűszer raktár, alapanyag hűtő, előkészítő, alapanyag vizsgáló áramköröit

Biztosítja a biztonsági világítás tápellátását is. A világítási kismegszakítók és világítási áramvédő-kapcsolók segédérintkezőkkel ellátottak.

- „VE” jelű világítási elosztó a csomagoló helyiségben, a hideg savanyító felőli falon található, falon kívüli kivitelű $310 \times 436 \times 148$ külméretű IP65 védettségű. Biztosítása 3xB16A-es kombinált megszakítóval történik. Betáplálása az „FE” jelű elosztóból NYY-J $5 \times 6 \text{ mm}^2$ kábellel, 3xB16A biztosítással. A csomagoló, hordós érlelő, hideg

savanyító világítási áramköreit működteti kombinált áramvédő kapcsolókon, és impulzusreléken keresztül. Az előbbi helyiségek biztonsági világítási áramköre is innen működtetett segédérintkezőkön keresztül.

- „GE” jelű gépészeti elosztó: tervezésnek nem tárgya. Elhelyezése a Takarítószer raktárban. Betáplálása főelosztóból történik, a betápláló kábel NYY-J, fektetése kábeltálcában történik.

Az elosztókra vonatkozó előírások

Az elosztószekrényben minden azonosítóval rendelkező készüléket, valamint a kapcsolószekrénybe behúzott kábeleket jelöléssel kell ellátni.

A berendezésen el kell helyezni az MSZ EN 60439 szabványsorozat szerint adattáblát, melyen a következőket kell feltüntetni:

- gyártó neve;
- berendezés azonosító számát, amely segítségével a gyártó is be tudja azonosítani;
- az áram nem, váltakozó áram esetén a frekvencia, a zárlati szilárdság;
- a névleges üzemi és segédáramköri feszültségek;
- IP védettségi fokozat;
- a hálózati rendszer földelésének módja;
- a gyártás idejének azonosítására való jelzés;

Az elosztó berendezésben, nyitott ajtó esetére, az aktív részeket a véletlen megérintése ellen belső takarólappal kell ellátni.

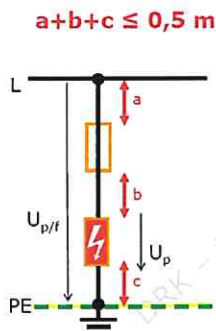
Minden egyes berendezésen el kell végezni a darabvizsgálatot. A darabvizsgálat az anyaghibák és gyártási hibák felderítésére, valamint a leggyártott berendezés megfelelő funkcionális működésének bizonyítására való. A berendezésgyártónak kell meghatároznia, hogy a darabvizsgálatot a gyártás közben és/vagy a gyártás után kell elvégezni.

Az igazoló ellenőrzésnek a következőket kell magában foglalnia:

- Szerkezeti kialakításra vonatkozóan:
 - a burkolatok védettségi fokozata;
 - légközők és kúszóáram utak;
 - áramütés elleni védelem és a védőáramkörök épsége;
 - a beépített alkatelemek beszereltsége;
 - belső villamos áramkörök és összekötések;
 - külső vezetőkhez való csatlakozókapcsok;
 - mechanikai működés.
- Működési jellemzőkre vonatkozóan:
 - dielektromos tulajdonságok;

- vezetékezés, üzemi működés és funkció.

Az elosztó-berendezésekben a túlfeszültség levezetők oly módon kell beépíteni, hogy a teljes csatlakozó vezeték nyomvonalhossza a lehető legkisebb legyen (max.: 0,5m)



Napelemes rendszer

Részletes tervét, kivitelezési módját, előírásait, a kivitelezővel (telepítővel), berendezés forgalmazójával kell megvalósítani.

Építmények/épületek tetején/oldalán elhelyezett napelemes rendszerek (váltakozó áramú) AC- és (egyenáramú) DC-oldali lekapcsolása a TvMI 7.4:2020.01.22. szerint történjen!

Az invertert a készárú kiadó helyiségben a főelosztóhoz közel javasolt elhelyezni.

Erősáramú és világítási áramkörök

Az elosztóból kismegszakítókra keresztül kiinduló elmenő áramköröket Baks kábeltálcában, védőcsőben kell kiépíteni.

Világítás és áramkörei

A belső helyiségek (területek), feladatok és tevékenységek világítási követelményeit az MSZ EN 12464-1 szabvány, valamint a 3/2002. (II.8.) SzCsM-EüM együttes rendelet szerint kell kiválasztani.

A tervezett lámpatestek a belsőépítészeti kialakítás, a helyiségek paraméterei, az üzemi körülmények, az egyes helyiségekben szükséges megvilágítási szintek alapján kerülnek kiválasztásra a helyiségek jellege szerinti védettséggel, kizárólag LED fényforrással szerelve.

A szükséges üzemi világítási szintek a következők:

- Labor: 500 v. 750 lx
- Előkészítő: 500 lx
- Csomagoló: 500 lx
- Raktár- és tárolóhelyiségek: min. 100 lx
- Mellék helyiségek, öltöző, - 200 lx

A világítási áramkörökből rendeltetés és/vagy helyiségek szerint független áramköröket kell kialakítani. Egyenként max. 10A-es, segédérrintkezővel ellátott kismegszakítókkal kell védeni túláram ellen, továbbá az áramkörök kiegészítő védelemre csoportos (világítási ák.) áramvédő kapcsolót kell használni.

A világítás méretezése DIALux program segítségével történt, az elvárt megvilágítási értékeken felüli tartalékokkal. A terv tartalmazza lámpatestek teljesítményét és fényerősségét [lm]. A kivitelező, ha a betervezett lámpatestektől lényegesen kisebb teljesítményűeket, fényerősségűeket használ, illetve az elrendezést, kiosztását, darabszámokat megváltoztatja, csökkenti, akkor az elvárt megvilágítási érték nem teljesül. Hasonló paraméterű lámpatestek (W, lm) IP védettségben is alkalmazhatóak. A világítástervezésnél, lámpatestek kiválasztásánál, az energiatakarékossági szempontok vezéreltek!

Minden padlóösszefolyós helyiségnél, a lámpatestek, fázis és nulla vezetője egyaránt megszakított kapcsolóval vagy impulzus relével !

Hideg savanyító, hordós érlelő világítása

ES-SYSTEM - 2541100 COSMO LED 1587 LED 840 12500lm CLEAR lámpatestekkel történik. Működtetésük impulzusrelén keresztül nyomógommbal történik.

Csomagoló világítása

ES-SYSTEM 5152100 COSMO APEX 1060 LED 840 4000lm STPR 27W IP66 DRV lámpatesttel történik. Működtetésük impulzusrelén keresztül nyomógombokkal történik.

Alapanyag vizsgáló világítása

ES-SYSTEM - 2541100 COSMO LED 1587 LED 840 12500lm CLEAR és ES-SYSTEM 5152100 COSMO APEX 1060 LED 840 4000lm STPR 27W IP66 DRV lámpatesttel történik. Működtetése impulzusrelén keresztül IP44 nyomógombokkal történik.

Előkészítő világítása

ES-SYSTEM - 2541100 COSMO LED 1587 LED 840 12500lm CLEAR és ES-SYSTEM 5152100 COSMO APEX 1060 LED 840 4000lm STPR 27W IP66 DRV lámpatesttel történik. Működtetése impulzusrelén keresztül nyomógombokkal történik.

Tiszta vödör tároló, vödörmosó világítása

ES-SYSTEM 5152100 COSMO APEX 1060 LED 840 4000lm STPR 27W IP66 DRV lámpatesttel történik. Működtetése impulzusrelén keresztül nyomógommbal történik az ajtók mellől.

Étkező világítása

ES-SYSTEM 5152100 COSMO APEX 1060 LED 840 4000lm STPR 27W IP66 DRV lámpatesttel történik. Lámpatestek működtetése a bejárati ajtótól kétsarkú kapcsolóval történik.

Felöntőlé készítő világítása

ES-SYSTEM 5152100 COSMO APEX 1060 LED 840 4000lm STPR 27W IP66 DRV lámpatesttel történik. Lámpatestek működtetése a bejárati ajtótól IP44 kétsarkú kapcsolóval történik.

Öltözők világítása

ES-SYSTEM 5152100 COSMO APEX 1060 LED 840 4000lm STPR 27W IP66 DRV lámpatesttel történik. Lámpatest működtetése a bejárat ajtótól kétsarkú kapcsolóval történik.

Mosdó világítása

ES-SYSTEM 5152100 COSMO APEX 1060 LED 840 4000lm STPR 27W IP66 DRV lámpatesttel történik. Működtetése impulzusrelén keresztül nyomógommbal történik.

WC-k világítása

ES-SYSTEM 5360000 BASE LED IP44 302 LED830 1400lm 15W lámpatesttel történik. Működtetésük kétsarkú kapcsolókkal.

Külső tér megvilágítása

Az épület körüli közlekedési utat, parkolót meg kell világítani. Javasolt, az épület homlokzatára szerelt kültéri oldalfali IP54-es védettségű LED reflektorokkal. A lámpatestek védelme kombinált kismegszakítókkal védettek, fázis és nulla leválasztást biztosítva.

Biztonsági, tartalék világítás:

Követelmények, vonatkozó előírások

Jogsabályi háttér:

- 54/2014 (XII. 5.) BM. rendelet (OTSZ), 266/2013(VII.11.) Korm. rendelet;
- TvMI 12.3:2020.01.22. Tűzvédelmi Műszaki Irányelv, Felülvizsgálat és karbantartás

Kiépítése:

- MSZ EN 50172:2005 Biztonsági világítási rendszerek;
- MSZ EN 1838:2014, Alkalmazott világítástechnika. Tartalékvilágítás;

Ellenőrzés és karbantartás személyi követelménye:

- MSZ 1585:2016; Villamos berendezések üzemeltetése;

OTSZ szerint: 146. § (1) Biztonsági világítást kell létesíteni

a) a KK és MK osztályú épület menekülési útvonalán,

.....

(2) Kívülről vagy belülről megvilágított magasan, vagy ha nem lehetséges, középmagasan elhelyezett menekülési jeleket kell létesíteni

a) az AK, KK és MK osztályú épület menekülési útvonalán

Megvalósítás

Az épület kiürítéshez a teret meg kell világítani. Ehhez a lámpatesteket a padlósinttől legalább két méterre kell elhelyezni. A minden vészkijáratnál és a kijárat utak mentén, lépcsőházakban elhelyezendő jelzéseket külső vagy belső világítással kell ellátni, hogy egyértelműen megjelöljék a biztonságos pontig vezető kijárat utat. Ahol a vészkijárat közvetlenül nem látható, ott egy vagy több megvilágított vagy világító irányjelzést kell elhelyezni, így segítve a vészkijáratához való haladást. A biztonsági lámpatestek áramkörét, a

többi áramkörtől külön védőcsőben, nyomvonalon kell vezetni. Lámpatestek bekötése minimum 1,5mm² keresztmetszetű réz vezetővel történjen, lámpatestek függvényében védővezetővel, vagy a nélkül.

A biztonsági lámpatestek áramköreinek kismegszakítói, áramvédő kapcsolói segédérrintkezőin keresztül kapnak táplálást. A világítási körök, kismegszakítójának, vagy áramvédő kapcsolójának lekapcsolása esetén, a biztonsági világítás, működésbe lép.

Biztonsági világítások a világítási rajzokon ábrázolva:



Elmon Exit IPLED 6W NM1h matrica nélkül



Elmon Exit IPLED 3W NM1h matricával

Biztonsági világítási rendszer megfelelőségének az ellenőrzése

Szemrevételezéssel meg vizsgálni, hogy az alkalmazott tartalékvilágítási lámpatest, terv szerinti beépítése megtörtént. Vizsgálni kell, hogy a lámpatestre a szükséges jelzés elhelyezésre került-e. Meg kell nézni, hogy a helység/épület elhagyására szolgáló kijárat világosan és felismerhetően van-e jelölve. A tartalékvilágítási rendszer jelen utasítás szerint ellenőrzésre került-e. Áramszünetet létrehozva vizsgálni kell a tartalékvilágítás működőképességét, az átkapcsolási időt.

Karbantartási módok

A karbantartást kizárólag szakképzett, és feljogosított személy végezheti el. A takarékvilágítást, mint villamos berendezést csak felületvizsgálat végzésére jogosultsággal rendelkező személy végezheti.

- **üzemeltetői berendezés:** biztonsági világítás 1 hónap, tűzvédelmi üzemeltetési naplóban rögzítés

- **időszakos felülvizsgálat:** 12 hónap (+ 1 hét), tűzvédelmi üzemeltetési naplóban rögzítés

- **karbantartás:** Az időszakos vizsgálat egyidejűleg, tűzvédelmi üzemeltetési naplóban rögzítés. A szükséges karbantartás gyakoriságával és minőségével kapcsolatban a következőket kell számításba venni:

- A tervezett élettartam teljes időtartamában a várhatóan szükséges minden időszakos ellenőrzést és felülvizsgálatot, karbantartást, illetve javítást azonnal és biztonságosan el lehessen végezni.
- A biztonsággal kapcsolatos védelmi intézkedések legyenek biztosítva a tervezett élettartam teljes időtartamában.
- A villamos szerkezetek legyenek megbízhatóak a villamos berendezés megfelelő működésének biztosítására, a tervezett élettartam teljes idejében.

A csatlakoztatott lámpák működőképességének az ellenőrzése

Az elosztókban lévő BV jelzés leágazó kismegszakítóval kézi módon ellenőrizhető a világítás működőképessége. A készenléti üzemű saját akkus lámpatestek ellenőrzése szemrevételezéssel történik.

A ciklus: Saját akkus lámpatestek havonta (minden lámpatestben, minden időben működőképes fényforrásnak kell lenni.)

Éves üzemidőtartam: Az akku cseréje a névleges üzemidő 2/3-nál szükséges a megfelelő látási és biztonsági jelzés felismerési feltételek biztosítása érdekében. Az akkumulátorokat a gyártó cég előírásainak megfelelően kell kezelni (félévente/évente). A rendszeres ellenőrzéséről karbantartási naplót kell vezetni, a kapott adatokat legalább 2 évig visszamenőleg meg kell őrizni.

18. melléklet az 54/2014. (XII. 5.) BM rendelethez: A biztonsági világítást havonta üzemeltetői ellenőrzésnek kell alávetni, 12 havonta (+1 hét) időszakos felülvizsgálatnak, karbantartással együtt, melyeket a tűzvédelmi üzemeltetési naplóban dokumentálni kell.

Dugaszoló aljzatok áramkörei

A dugaszoló aljzatok áramköreit rendeltetéshez, teljesítményigényhez mérten kell kialakítani, egymástól függetleníteni. Fogyasztókat kismegszakítókkal, vagy áram védőkapcsolós kismegszakítókcal kell védeni túláram ellen, továbbá az áramkörök kiegészítő védelemre csoportos vagy egyedi áramvédő kapcsolót kell használni. A nagyfogyasztókat, gépi berendezéseket külön áramkörös dugaszoló aljzatba szabad csatlakoztatni. Az aljzatok betápláló vezetékének, minimum 2.5mm^2 keresztmetszetű réz vezetőknek kell lenni. A technológiai berendezéseket külön-külön áramvédős-kismegszakító dugaszolóaljzatokba célszerű csatlakoztatni.

Hideg savanyítóban, alapanyag vizsgálóban, előkészítőben, felöntőlé készítőben tervezett ROS 7/I-03 /S Schuko csatlakozó doboz. A dobozok külön-külön tartalmazzak IP65 védettségben 1db 1 fázisú 16-A-es és 1-1db 5 pólusú 16A-es és 32A-es dugaszoló aljzatot. A doboz leválasztó kapcsolóval is felszerelt. Elhelyezésük a megrendelő végleges igényeit figyelembe véve 3 fázisú gépek közelében, biztosítása C16-os 3 fázisú kombinált megszakítóval történik az épületek saját főelosztó szekrényeiben. Továbbá kiegészítő védelemre áramvédő kapcsolót kell használni. Az aljzat(ok) betápláló vezetékének, minimum 6.0mm^2 keresztmetszetű réz vezető.

A különböző rendeltetésű áramköröket külön védőcsőben kell vezetni és számukra külön kötődobozokat kell létesíteni.

A klímaberendezések, szellőző berendezések, elszívó berendezések, fix bekötésűek egyedi védelemmel és leválasztó kapcsolókkal ellátottak.

Az áramkörök kiépítése során szükséges vezetékek típusa:

- rögzített védőcsőben, kábeltálcában elhelyezéssel: NYM-J,
- földbe fektetve, kábeltálcán: NYY-J;

A vezetékeknek minimum $1,5\text{ mm}^2$ keresztmetszettel kell rendelkezni. A létesített belső hálózatot a kivitelező, csak a felmenő keresztmetszetváltással bírálhatja felül, elektromos teljesítmény növekedése esetén.

Gyengeáramú rendszer:

A tárgyalat savanyító üzem tervezése során gyengeáramú hálózat tervezésére nem merült fel. A jelen terv erre nem terjed ki, csak javaslatokat tesz. Igény esetén célszerű külön tervet készíteni a szolgáltatástól függően. A belső hálózathoz javaslom a csövezést előre kiépíteni, előkészíteni.

TV hálózat, Internet

Szolgáltató függő. Koax, optikai, Cat5e. Csövezést előre elkészíteni.

Betöréscjelző riasztó, tűzvédelmi jelző-riasztó rendszer

A rendszer tervezése nem része a jelen megbízásnak, egyeztetve a megrendelővel és a kivitelezővel, előrecsővezést kell elkészíteni.

Tűzvédelmi jelző-riasztó rendszer

Az építményben, szabadterén elhelyezett, helyhez kötött, a tűz kifejlődésének korai szakaszában észlelést, jelzést és megfelelő tűzvédelmi intézkedést önműködően végző berendezés. Beépített tűzjelző vagy beépített tűzoltó berendezés tervezői tevékenység végzéséhez TUJ - engedéllyel rendelkező szakemberrel terveztetni.

Szerelvények

Az installációs szerelvények, tekintetében (kapcsolók, dugaszoló ajzatok, valamint lámpatestek) csak az adott helyiség egyedi besorolásának megfelelő készülékek szerelhetők.

Csak az épület szerkezeti elemeiből következő adottságú építészeti főelemnek, valamint a készülékgyártó és arra vonatkozó szerelési technológia által elfogadott, megfelelő szerelvények használhatóak. A javasolt lámpatestek IP65 kivitelűek, függesztve, vagy tartóra szerelve. Tervezett BAKS 50/60-as, 100/60 fém kábelcsatorna az épület tetőszerkezetének Z profiljához 8-as menetes szárral rögzítve, melyhez a lámpatesteket kell rögzíteni. A kábelcsatornákat egymással össze kell kötni, bennük kell elhelyezni a lámpatestek vezetékeit. Felszereléskor mindig szabványos kivitelű kábel- és vezetérendszerbe kell kötni, ugyancsak szabványos csatlakozó eszközökkel.

A világításméretezésnél energiatakarékos világítótesteket alkalmaztam, megfelelő fényerő, színhőmérséklet, színvisszaadási index mellett, hosszú élettartamot biztosítva.

Ügyelni kell arra, hogy a világítótesteknek jelentős mértékű a melegedése valamint a kibocsátott sugárzási és áramlási hőenergiájuk.

Figyelembe kell venni a kiválasztásnál és a felszerelésnél a lámpák legnagyobb megengedett teljesítmény leadását, a környezetében lévő anyagok tűzállóságát és a megengedhető legkisebb távolságot az éghető anyagoktól.

Ügyelni kell a lámpatestek megfelelő mechanikai rögzítésére is. A lámpatestek rögzítését is a gyártói utasítás alapján kell végezni.

Felszereléskor mindig szabványos kivitelű kábel- és vezetérendszerbe kell kötni, ugyancsak szabványos csatlakozó eszközökkel.

A lámpatestek feleljenek meg az EN 60598 sorozatnak és azokat a védettségi fokozatukat és felületi hőmérsékletüket illetően a környező térség és a létesítés helye, feltételei szerint kell kiválasztani (pl. IP 54, megfelelő hőmérsékleti jelölésű F éghető anyagra való erősítés esetén).

Olyan térségekben, ahol a tűz kockázata és az éghető porrétegből származó veszély van jelen, csak az EN 60598-2-24 szerint D jelölésű, csökkentett felületi hőmérsékletű lámpatesteket szabad használni. A D jelölésű lámpatesteket csak akkor szabad alkalmazni, ha a lámpát is tartalmazó lámpatest megfelel az IP54 védettségi fokozatnak.

A WC-k, mosdó, öltöző helyiségeiben IPX4 készülékek falon kívül szereltek legyenek, vezetékek védőcsőben elhelyezettek.

Kapcsolók és dugaszoló aljzatok csak a 2-es sávon kívül helyezhetők el.

A lámpatestekből beltéri kivitelűek, illetve, kültérben: IP54 kivitelűek, mennyezetre, vagy falra szerelve. Törekedni kell az energiatakarékos világítótestek alkalmazására, megfelelő fényerő, színhőmérséklet, színvisszaadási index mellett, hosszú élettartamot biztosítva.

A szerelvények szerelési magassága 150cm fölött történjen. Falon kívüli szerelésnél, csak az épület szerkezeti elemeiből következő adottságú építészeti főelemnek, valamint a készülékgyártó és arra vonatkozó szerelési technológia által elfogadott, megfelelő szerelvények használhatóak.

Épületgépészet

Az üzemben kivitelezendő gázkazános központi fűtésrendszer esetén, a rendszer berendezéseit a hozzájuk gyártó által javasolt túláram védelemmel kell ellátni. A gázkazán fémszerkezetét és a fém csőhálózatot be kell kötni az EPH csomópontba– figyelembe véve a gázkészülékek villamos szereléséről szóló 11/2013. (III. 21.) NGM rendelet, 4.2.7. pontját és az MSZ HD 60364-4-441 szabvány idevonatkozó előírásait is.

Érintésvédelem

Az érintésvédelem kialakítására vonatkozó hatályos előírásokat az MSZ HD 60364-4-41: 2018 szabvány, valamint a 40/2017. (XII. 4.) NGM rendelete tartalmazza. A szabvány 411. pontját kell figyelembe venni: Védelmi mód: a táplálás önműködő lekapcsolása.

A létesítendő belső hálózat TN-S kivitelű: külön nulla és védővezető az egész rendszerben.

Alapvédelem az aktív részek alapszigetelésével, vagy védőfedéssel, védőburkolattal van megoldva.

Hibavédelemre (411.3.) védőföldelést és egyenpotenciálú, (védőösszekötő) összekötést kell megvalósítani.

A dugaszoló aljzatokat és a világítás végáramköröit ≤ 30 mA névleges kioldóáramú áramvédőkapcsolót tartalmazó kiegészítő védelemmel kell ellátni.

Védőföldelés

Egyidejűleg érinthető testeket egyenként, csoportokban, vagy együttesen, ugyanazzal a földelő rendszerrel kell összekötni. Minden áramkör rendelkezzen egy megfelelő földelő kapcsolóhoz csatlakoztatott védővezetővel.

Egyenpotenciálú összekötésbe be kell kötni a földelővezetőt, a fő földelőkapcsot, épület villámhárítóberendezésének legközelebbi földelését, az épület belső villámvédelmi rendszerét (túlvezetési védelmi eszközöket), valamint a következő vezetőképes részeket:

- épületben lévő közüzemi csővezetékeket, (későbbiekben) gázvezeték;

- szerkezeti idegen vezetőképes részek, ha azok normál használat esetén hozzáférhetők, a fémes központi fűtési és a légkondicionáló berendezések,
- a vasbeton épületszerkezetek fémrészei, ha a fémrészek hozzáférhetők és megbízhatóan össze vannak egymással kötve,

Az érintésvédelembe bekötendőek az ÉV-I. osztályú készülékek fémszerkezetei, a dugaszoló aljzatok védőérintkezői.

A védő egyenpotenciálú összekötéshez használt, és a fő földelőkapocshoz vagy sínhez csatlakozó védő-összekötővezetők keresztmetszete nem lehet kisebb réz esetén 6 mm²-nél.

Kiegészítő védelmet legfeljebb 30mA-es névleges kioldóáramú áramvédő kapcsolóval kell biztosítani.

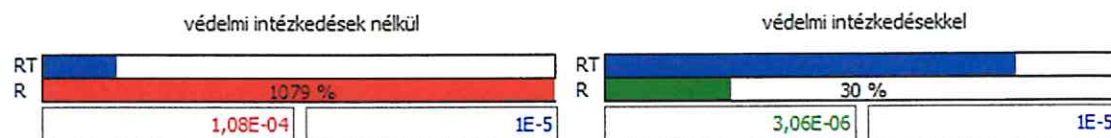
Villám és túlfeszültség-védelem:

Az épület villám és túlfeszültségvédelmére az 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet (OTSZ), valamint az MSZ EN 62305 szabványok vonatkoznak. A kiviteli terv készítéséhez villámvédelmi kockázatelemzést kell készíteni.

Külső villámvédelmi berendezés telepítésével a villámcsapás által bekövetkező káresemények kockázata csökkenthető. A tető anyaga magas tűzkockázatot jelet, a tetőt érő villámcsapás esetén a tető begyulladhat, napelemes rendszer károsodhat. A külső villámvédelmi rendszer levezetői az épületet körülvevő földelésekhez csatlakoztatandók.

A villámvédelmi kockázatelemzés eredménye, emberi élet elvesztésének kockázata:

RT elfogadható kockázat:	1,00E-05
R1 számított kockázat (védelem nélkül):	1,08E-04
R1 számított kockázat (védelemmel):	3,06E-06



A meglévő kockázat csökkentése érdekében a(z) 5. fejezet szerinti védelmi intézkedések végrehajtására van szükség.

Intézkedések; Védelemmel / tervezett állapot:

Terület	Intézkedés	Tényező
pB:	LPS villámvédelmi rendszer LPS IV védelmi fokozat	2.000E-01
pEB:	Villámvédelmi potenciálkiegyenlítés Potenciálkiegyenlítés az LPL III vagy LPL IV szint szerint	5.000E-02
rp:	Tűzvédelmi intézkedések Tűzoltó készülék, kézi működtetésű tűzjelző készülék, tűzcsapok, tűzbiztos szakaszok, védett menekülési utak	5.000E-01

A túlfeszültség-védelem kiépítésével megelőzhető, hogy a villamos és elektronikus eszközök meghibásodjanak villámcsapások ún. másodlagos hatása következtében. Ezért, az FE elosztóba 2. + 3. típusú villámáram-levezető eszköz. A védeni kívánt készülék (pl.

számítógép, hűtőgép, pénztárgép) értéke vagy folyamatos működtetésének fontossága miatt 3. típusú túlfeszültség-védelmi eszközök beépítése indokolt. Ezek a konnektor (dugalj) mögé építendő, ajánlott DEHN STC-Modul 924 350. Közvetlen dugaljon keresztüli csatlakozáshoz javasolt DEHN 909 230.

Napelemes rendszerhez –az értékéből kifolyólag- indokolt és belső villámvédelmi berendezés telepítése.

Külső villámvédelmi berendezés

A kialakítást a KT52/2 tervrajz tartalmazza. Képes útmutató a mellékletben található. A biztonsági számítást a további melléklet tartalmazza. A kialakítás szerint, a rajzon megjelölt helyekre villámvédelmi felfogók kerülnek, 2,5m (átm.:16 mm). Az előbbieket meghatározása gördülő gömb módszerrel történt. Felfogók rögzítése a tető alatt a rácsos tartóhoz történik DEHNhold rúdtartó segítségével. A felfogórudak egymással és a földelőkkel átm. 8mm-es AlMgSi-vel vannak összekötve. A felfogórudak bekötése MV kapcsolatokkal történik, a 8-as Aluk összekötése is úgyszintén. Egy-egy felfogóktól a levezetők felé biztosítani legalább két áramút kialakítását. A levezetőket a tetőn, és az oldalfalon legalább 0,7-1m-enként rögzíteni kell, fektetés előtt pedig fűrógéppel vagy görgők segítségével kiegyenesítendő. Az oldalfalon, az ereszcatorna találkozásánál kapcsolatokkal az ereszcatornához kell rögzíteni.

A mellékletben meghatározott biztonsági távolságok, a felfogóknál és levezetőknél egyaránt tartandók.

A földelők 4,5 m hosszúak, átm.:25mm, legalább 0,5m mély kutatógödörben. A földelők és levezetők kapcsolata, talajban korrózióvédelemmel ellátandó. A villámvédelmi földelések potenciálkiegyenlítése, az épület körül, a földelők egymással átm. 10mm-es horganyzott acélhuzallal való összekötésével valósítható meg. Minden egyes földelőnél, levezető és földelő szigetelt vezetőjének találkozási pontján, a falon mérési helyet kell kialakítani, melyet azonosítani szükséges.

Általános rendelkezések

A tervben megadott típusmegjelölések csak minőségi szintet határoznak meg. A betervezett típustermékek azonos műszaki specifikáció és minőség esetén lecserélhetők.

A nyomvonalrajzokon figyelembe kell venni, hogy az azon alkalmazott jelölések, rajzjelek az olvashatósági és értelmezési okok miatt jelentősen nagyobbak, mint a velük ábrázolt, készülék, berendezés mérete. Mindezek miatt a villamos nyomvonalrajzokat, a kivitelezés megkezdése előtt egyeztetni szükséges az épületgépészeti, belső építészeti, bútorkészítési tervekkel, kialakításokkal. A nyomvonalak ismeretében ellenőrizni kell a szükséges vezeték, védőcső hosszakat.

A Beruházó és a Kivitelező az építési-szerelési munkák megkezdése előtt, a terv átvizsgálása után írásban nyilatkozzon annak megértéséről és elfogadásáról. Esetleges észrevételeiket írásban közöljék a felelős tervezővel.

Jelen tervdokumentáció a többi szakági tervvel együtt komplexen kezelendő és érvényes. A kivitelező köteles a többi szakági tervet áttanulmányozni, a villamos rendszerhez kapcsolódó részeket megismerni. Bármilyen szakági tervmódosításnál, vagy tervtől való eltérés esetén meg kell vizsgálni annak következményeit a villamos rendszerre. Abban az esetben, ha a

Kivitelező a szakági tervében ellentmondást, átfedést, hiányt észlel, a Kivitelező kötelessége azt haladéktalanul a Beruházó és a Tervező felé jelezni, annak érdekében, hogy a probléma kiküszöbölhető legyen.

Általános előírások:

A villamos szerkezet kiválasztásának és szerelésének meg kell felelnie a biztonsági, védelmi intézkedéseknek, a megfelelő működés és az előre látható külső hatások követelményeinek, valamint a beépítési környezetre vonatkozó szabványok előírásainak. A villamos szerkezeteknek teljesíteni kell az Európai Szabványok (EN) vagy a Harmonizációs Dokumentumok (HD), illetve az ezeken alapuló nemzeti termékszabványok előírásait.

A kivitelezés során csak a „TÜV Rheinland InterCert Kft.” minőségi bizonyítvánnyal, CE tanúsítvánnyal, minőségi bizonyítvánnyal, vagy azzal egyenértékű minősítéssel rendelkező berendezéseket, készülékeket, szerelvényeket szabad beépíteni. Ezen szerelvények igazolását a megrendelő, építető részére át kell adni.

A tervtől való eltérés csak a tervező előzetes hozzájárulásával lehetséges.

A kivitelezés során végrehajtott esetleges módosításokat fel kell jegyezni, a terveken át kell vezetni. A kialakult (D-tervet) a kivitelezőnek az építető részére át kell adnia, mérési jegyzőkönyvekkel és szükséges nyilatkozatokkal kiegészítve.

Felülvizsgálatok

A vizsgálatokat a 40/2017. (XII. 4.) NGM rendelet szerint és a TvMI 12.3:2020.01.22.kell elvégezni.

A kivitelezőnek, a munka befejezése után, el kell végezni az MSZ HD 60364-6 szerinti első felülvizsgálatot. A vizsgálatról készült dokumentáció egy példányát át kell adni a megrendelőnek.

A műszaki átadáshoz a kivitelező vállalatnak az átvevő részére biztosítani kell:

- kivitelezői nyilatkozatot;
- a rendeltetésszerű és biztonságos használhatóságot igazoló felelős műszaki vezetői nyilatkozatot;
- üzembe helyezési jegyzőkönyvet;
- a villamos berendezés első felülvizsgálatának eredményéről készített minősítő iratot,
- a megvalósítási tervdokumentációkat, az építési naplókat és mellékleteit;
- hulladékok kimutatása és elszámolása;
- veszélyes hulladékok kezelése;
- szabványtól való eltérés esetén egyenértékűségi nyilatkozat;
- berendezések műszaki bizonylatai, típusvizsgálati dokumentumok;
- mérési jegyzőkönyvek **MSZ HD 60364-6:2017** szabvány alapján (hurokellenállás, földelési ellenállás), és az elvégzett működési próbák jegyzőkönyveit;
- a beépített mechanikus és villamos szerkezetek tanúsítványait, jótállási jegyeit, kezelési útmutatóit, használati utasításait, üzemeltetési, használati és karbantartási utasítást, hatósági engedélyeket.

A kivitelezés során be kell tartani a következő szabványokat és jogszabályokat

- 3/2002. (II. 8.) SzCsM-EüM együttes rendelet a munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről;
- 4/2002. (II. 20.) SzCsM-EüM együttes rendelet az építési munkahelyeken és az építési folyamatok során megvalósítandó minimális munkavédelmi követelményekről;
- 2007. évi LXXXVI. törvény a villamos energiáról;
- 21/2010(V.14.) NFGM rendelet az egyes ipari és kereskedelmi tevékenységek gyakorlásához szükséges képesítésekről;
- 2/2013. (I. 22.) NGM rendelet a villamosművek, valamint a termelői, magán- és közvetlen vezetékek biztonsági övezetéről;
- 11/2013. (III. 21.) NGM r.; a gáz csatlakozóvezetésekre, a felhasználói berendezésekre, a telephelyi vezetékekre vonatkozó műszaki biztonsági előírásokról és az ezekkel összefüggő hatósági feladatokról;
- 266/2013.(VII.11.) Korm. rendelet az építésügyi és az építésüggyel összefüggő szakmagyakorlási tevékenységekről;
- 54/2014 (XII. 5.) BM. rendelet (OTSZ 5.1);
- 10/2016.(IV.5.) NGM rendelet a munkaeszközök és használatuk biztonsági és egészségügyi követelményeinek minimális szintjéről;
- 23/2016. (VII. 7.) NGM rendelet; a meghatározott feszültséghatáron belüli használatra tervezett villamossági termékek forgalmazásáról, biztonsági követelményeiről és az azoknak való megfelelés értékeléséről;
- 40/2017 (XII. 4) NGM rendelet az összekötő és felhasználói berendezésekről, valamint a potenciálisan robbanásveszélyes közegben működő villamos berendezésekről és védelmi rendszerekről;
- 30/2019. (VII. 26.) BM rendelete az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról szóló 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet módosításáról
- TvMI 7.4:2020.01.22. Tűzvédelmi Műszaki Irányelv, Villamos berendezések, villámvédelem és elektrosztatikus feltöltődés elleni védelem;
- TvMI 12.3:2020.01.22. Tűzvédelmi Műszaki Irányelv, Felülvizsgálat és karbantartás;
- MSZ 447:2019; Csatlakoztatás kisméretű, közcélú elosztóhálózatra;
- MSZ 453:1987; Biztonsági táblák erőáramú villamos berendezések számára;
- MSZ 1585:2016; Villamos berendezések üzemeltetése;
- MSZ 4851-1:1988; -2:1990 -3:1989 -4:1989 -5:1991, Érintésvédelmi vizsgálati módszerek;
- MSZ 4852:1977, Villamos berendezések szigetelési ellenállásának mérése;
- MSZ 7484-2:1980, Közmű-és egyéb vezetékek elrendezése közterületen. Elhelyezés a térszint alatt;
- MSZ EN 12464-1:2012 Fény és világítás. Munkahelyi világítás. 1. rész: Belső téri munkahelyek
- MSZ 13207: 2020, 0,6/1 kV-tól 20,8/36 kV-ig terjedő névleges feszültségű villamosenergia-kábelek és jelzőkábelek kiválasztása, fektetése és terhelhetősége;
- MSZ HD 60364-4-41:2007; Biztonság. Áramütés elleni védelem;
- MSZ HD 60364-4-43:2010, Biztonság. Túláramvédelem;
- MSZ HD 60364-4-443:2016, Légköri vagy kapcsolási tranziens túlfeszültségek elleni védelem;

- MSZ HD 60364-5-51:2010; Kisfeszültségű villamos berendezések. 5-51. rész: A villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. Általános előírások
- MSZ HD 60364-5-52:2011; A villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. Kábel- és vezetékrendszerek;
- MSZ HD 60364-5-54:2012; A villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. Földelőberendezések és védővezetők;
- MSZ HD 60364-5-534:2016, Kisfeszültségű villamos berendezések. 5-53. rész: Villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. Leválasztás, kapcsolás és vezérlés. 534. fejezet: Tranziens túlfeszültségek elleni védelmi eszközök
- MSZ HD 60364-5-559:2013; A villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. Lámpatestek és világítási berendezések;
- MSZ HD 60364-6:2017; Kisfeszültségű villamos berendezések. 6. rész: Ellenőrzés;
- MSZ HD 60364-7-701:2007; Kisfeszültségű villamos berendezések. 7-701. rész: Különleges berendezésekre vagy helyekre vonatkozó követelmények. Helyiségek fürdőkáddal vagy zuhannyal;
- MSZ HD 60364-7-704:2018; Építési és bontási területek berendezései;
- MSZ HD 60364-7-710:2012; Különleges berendezésekre vagy helyekre vonatkozó követelmények. Gyógyászati helyek;
- MSZ HD 60364-7-715:2006;/2012; Törpefeszültségű világítási berendezések;
- MSZ EN 61140:2003; Áramütés elleni védelem. A villamos berendezésekre és a villamos szerkezetekre vonatkozó közös szempontok;
- MSZ EN 62305-4:2011, Villámvédelem. 4. rész: Villamos és elektronikus rendszerek építményekben;
- MSZ 1:2002, Szabványos villamos feszültségek;
- MSZ EN 60529:2015; Villamos gyártmányok burkolatai által nyújtott védetség fokozatok (IP-kód);
- MSZ EN 1838:2014, Alkalmazott világítástechnika. Tartalékvilágítás;
- MSZ 14550-2:1980, Erősáramú vezetékek megengedett terhelése. Nagyfeszültségű szigetelt vezetékek;

Tűzvédelem

A tervezett savanyító üzem kialakítása során, kötelezően alkalmazni szükséges, az 54/2014 (XII. 5.) BM. rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzat. által előírtakat.

A villamoshálózat építése az MSZ HD 60364 szabványlapok vonatkozó előírásai szerint történjen.

- Ha a villamos hálózatszerelési tevékenység során alkalmoszerű tűzveszélyes tevékenység végzésére kerül sor, akkor ehhez szükséges engedélyt kell kérni;
- A kivitelezést követően a kivitelezőnek szabványossági nyilatkozatban kell nyilatkoznia a kivitelezés során érintett tűzvédelmi előírások, szabványok betartásáról;
- A beépítésre kerülő berendezéseknek az adott környezetnek megfelelő védetségűnek kell lenniük, rendeltetésszerű használatuk során tűzveszélyt ne okozzanak.

Tűz esetén az épület tüzeseti lekapcsolása –teljes feszültségmentesítése- az előzőekben nevezett kültéri elosztószekrényben található, épület betáplálásához tartozó kismegszakítók

történhet. Az épületen belül, a feszültségmentesítés az adott áramkör kismegszakítójával történik.

Napelemes rendszerre vonatkozó tűzvédelmi követelmények (teljesség igénye nélkül)

87. § (1) A napelem modulok közvetlen közelében, a DC oldalon villamos távműködtetésű és kézi lekapcsolási lehetőséget kell kialakítani.

(2) A távkioldó egység kapcsolóját az építmény villamos tűzeseti főkapcsolója közvetlen közelében kell elhelyezni.

(3) A kapcsoló felett „napelem lekapcsolás” feliratot kell elhelyezni

Megfelelő a napelemes rendszer léte az épület főbejáratánál, a tűzeseti lekapcsoló táblánál (ennek hiányában a tűzeseti főkapcsolónál) elhelyezett figyelmeztető felirat, biztonsági jel.

Javaslat a felirat tartalmára:

„FIGYELEM, AZ ÉPÜLETBEN NAPELEM/PV RENDSZER ÜZEMEL! AZ AKTÍV VEZETŐK A PV
INVERTERRŐL VALÓ LEVÁLASZTÁS UTÁN IS FESZÜLTÉG ALATT
MARADHATNAK!”



A DC-oldalon a tűzeseti lekapcsolással nem lekapcsolható vezetékeket (feszültség alatt maradó vezetékeket) jelöléssel kell ellátni!

A jelölés lehet a kábelre erősített alábbi feliratú tábla:

„NAPELEMES RENDSZER LEKAPCSOLÁSAKOR IS
FESZÜLTÉG ALATT MARADÓ DC-VEZETÉK”

alatta:

„ ← X,XX m →

Munkavédelmi fejezet

A főelosztó és alelosztó ajtajára kívülről „Vigyázz ! 400V” figyelmeztető tábla feliratot kell helyezni.



A kivitelező köteles betartani a munkavédelemre vonatkozó szabályokat, különös tekintettel az *Építési munkahelyen, és az építési folyamatok során megvalósítandó minimális munkavédelmi követelményekről* szóló 4/2002. (II.20.) SzCsM-EüM együttes rendelet előírásait.

A kivitelezés csak jóváhagyott kiviteli tervek alapján történhet.

A kivitelezési munkában csak balesetvédelmi oktatásban részesült, és a szükséges személyvédelmi berendezésekkel rendelkező személy vehet részt.

A villamos kivitelezést csak szakember végezheti feszültségmentes állapotban. Szereléskor a vonatkozó balesetvédelmi és biztonságtechnikai előírásokat be kell tartani.

Amennyiben nem kerülhető el a feszültség alatti munkavégzés, akkor az MSZ 1585:2016 szerint kell végezni.

Az alkalmazott szerszámok, szerelvények és berendezések szigetelési szilárdságáról és szigetelésének sértetlenségéről a munkavégzés előtt meg kell győződni.

A felvonulási villamos energia ellátás megvalósításánál figyelembe kell venni az **MSZ HD 60364-7-704:2018** előírásait. A felvonulási elosztó áramvédő kapcsolásának működésképesességéről a munkaidő elején meg kell győződni.

Védőeszközök munkavédelmi felszerelések

A munkavállalókat a munkavégzéshez személyi és csoportos védőeszkővel kell ellátni és ennek használatáról gondoskodni. A védőeszközöket a szükséges mennyiségben kell használni, ha azok mennyisége nem elegendő, akkor az adott munkát megkezdeni tilos.

A munkavégzés közben kötelezően használandó minősítéssel rendelkező egyéni és csoportos munkavédelmi eszközöket a munkacsoport munkáltatója köteles megfelelő mennyiségben és minőségben biztosítani.

Szem védelme

Biztosítani kell a munkavállalók részére a fröccsenő, pattanó, kivágódó, lehulló anyagok elleni védelem céljára szolgáló szemvédő egyéni védőfelszereléseket. A darabolás, fűrés, vésés esetén használatuk szükséges.

Légzésvédelem

Porképződéssel járó munkálatok esetén a munkavégzőknek és a hatáskörükben tartózkodóknak légzésvédő eszközt kell használniuk.

Zaj és rezgések elleni védelem

66/2005. (XII. 22.) EüM rendelet a munkavállalókat érő zajexpozícióra vonatkozó minimális egészségi és biztonsági követelményekről

A napi zajexpozíció szintjére és a legnagyobb hangnyomásszintre vonatkozó zajexpozíciós határértékek, illetve a zajexpozíciós beavatkozási határértékek (a továbbiakban: beavatkozási határértékek) a következők:

- zajexpozíciós határértékek:
 $LEX_{8h} = 87 \text{ dB(A)}$, illetve $p_{csúcs}[L_{max}] = 200 \text{ Pa}$ [140dB(C)]
- felső beavatkozási határértékek:
 $LEX_{8h} = 85 \text{ dB(A)}$, illetve $p_{csúcs}[L_{max}] = 140 \text{ Pa}$ [137 dB(C);
- c) alsó beavatkozási határértékek:
 $LEX_{8h} = 80 \text{ dB(A)}$, illetve $p_{csúcs}[L_{max}] = 112 \text{ Pa}$ [135 dB(C)].

Idézve: 9. § (1) Ha a zajexpozícióból eredő kockázatot más intézkedéssel nem lehet megelőzni, akkor a munkavállalót - a külön jogszabályban foglaltak figyelembevételével - megfelelően illeszkedő egyéni hallásvédő eszközzel kell ellátni:

- ha a zajexpozíció meghaladja az alsó beavatkozási határértékeket, akkor a munkáltató egyéni hallásvédő eszközt biztosít a munkavállaló részére;
- ha a zajexpozíció eléri, vagy meghaladja a felső beavatkozási határértékeket, akkor a munkavállaló köteles a rendelkezésére bocsátott egyéni hallásvédő eszközt a munkáltató által előírt módon viselni.

Villamos kivitelezés gépei, nagyrészt hallásvédő használatát igénylik, melyet a munkáltatónak biztosítani kell. Megengedett zajszintek a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról rendeletben találhatóak.

Energia elosztó szerelvények

A helyszíni energia elosztó szerelvényeket, különösen azokat, amelyek külső hatásoknak vannak kitéve, rendszeresen kell ellenőrizni és karbantartani. Azokat a szerelvényeket, amelyek már az építési hely létesítése előtt rendelkezésre álltak, azonosítani, ellenőrizni és egyértelmű jelzőtáblákkal kell ellátni.

A felvonulási tápszekrényekkel és az áthelyezhető felvonulási tápvezetékekkel kapcsolatos szabályok:

- A felvonulási tápszekrény ajtajának és rekeszeinek illetéktelenek által ki nem nyitható módon zárhatónak kell lennie.
- A kezeléshez, működtetéshez szükséges szerkezeti elemek könnyen hozzáférhetőek kell, hogy legyenek, de kezeléskor, működtetéskor a feszültség alatt álló részeket véletlenül sem lehessen megérinteni.
- Az áthelyezhető felvonulási tápvezetékeket, a gépek, berendezések, készülékek táplálására szolgáló 20 m-nél nem hosszabb tömlővezetékeket legfeljebb egy műszak időtartamára szabad száraz, sima földre fektetni, de gondoskodni kell a vezeték fizikai sérülés elleni védelméről.
- Tilos a vezetéket földre, vagy vízbe fektetni, tartós nedvességnek, vagy vegyi hatásnak kiténni.

Leeső, lezuhanó tárgyak, anyagok

Építési munkahelyeken leeső tárgyak, anyagok veszélyére szinte mindig és folyamatosan kell és lehet számítani, ezért alapvető követelmény, hogy építési munkahelyen fejrédő sisak viselése kötelező. Kivételt csupán a tárgyak leesésétől nem veszélyeztetett, belső munkahelyen végzett szakipari és az irodai munkák képeznek.

Olyan testhelyzetben, amikor a sisak munkavégzés közben leeshet a fejről állszíjjal szükséges rögzíteni azt.

A munkavállalókat és a munkavégzés hatókörében tartózkodókat a leeső tárgyakkal szemben kollektív műszaki védelemmel kell megvédeni, ott ahol ez műszakilag megoldható. Az anyagokat és a berendezéseket úgy kell elhelyezni, hogy összedőlésük vagy felborulásuk elkerülhető legyen.

Ahol szükséges, az építési helyen fedett átjárókat kell kialakítani, vagy lehetetlenné kell tenni a veszélyes helyekhez való hozzáférést.

Magasból való leesés, lezuhanás

Amennyiben a leesés elleni védelmet műszaki megoldással nem lehet kielégítően biztosítani, akkor a munkavállaló munkát csak munkaöv, biztonsági heveder, illetve zuhanás gátló használatával végezhet, de ilyen esetben előzetesen a munka megkezdése előtt, a munkáltató köteles kialakítani, vagy kijelölni azokat a teherhordó szerkezeteket, ahová a munkavállaló a védőeszközt rögzíteni tudja.

Általánosságban a 2,0 m-es magasságot meghaladó esetben kell védelemről gondoskodni,

Leesés elleni védelmet kell biztosítani:

- azokban az esetekben, amikor a munkavégzés magassága meghaladja a 2 m-t;
- ha a munkahely vagy a közlekedési út víz vagy más olyan anyag fölött vagy mellett oly módon helyezkedik el, hogy a belefulladás lehetősége fennáll;
- födémek, tetők, mennyezetek, felülvilágítók, aknák megnyitásakor vagy építésekor;
- a 2 m magasságot meghaladó tetőn végzendő munkáknál és a hozzá vezető utakon;
- a földmunkák végzése során.

A leesés elleni védelmet elsősorban kollektív védelemmel, műszaki megoldással, biztonságot nyújtó berendezésekkel kell kialakítani. A kialakítandó leesés elleni védelemnek egyenértékűnek kell lennie a lábdeszkával ellátott 1,0 m magas kétsoros védőkorlát által biztosított leesés elleni védelemmel.

Munkavégzés tetőn

A 20°-nál alacsonyabb hajlásszögű tetősíkon történő munkavégzéskor, amennyiben, a munkavégzés helyszíne a szintkülönbség szélétől 2,0 m-nél tovább van, akkor a 2,0m-es határvonalra jelzőkorlát elhelyezése elegendő;

Vizes, csúszós, vagy sérült, töredezett tetőborítás esetén a 20° dőlésszög alatt is szükséges a munkavállalók lezuhanása elleni védelme;

20°-ot meghaladó, de 45°-nál nem nagyobb hajlásszögű tetőn végzendő munka esetén, ha annak magassága a talajszinthez képest a 2,0 m felett van, a leesés elleni védelmet, a munkavállalók lezuhanás elleni védelmét műszaki megoldással, biztonságot nyújtó berendezéssel kell kialakítani.

Létrák használata

A létrát úgy kell felállítani, hogy az a használata alatt stabil legyen.

A kétágú, valamint a kétágú, fellépővel és korláttal ellátott létrák lábainak szétcsúszását a a lábak alsó részeinek rögzítésével vagy a szétcsúszást megakadályozó elemmel, kell megakadályozni.

A kitolható, az átalakítható és az egymásba illesztett (többtagos) létrát úgy szabad használni, hogy a létraelemek egymáshoz képest ne mozdulhassanak el.

A létrát csak úgy szabad használni, hogy a kapaszkodás és a biztonságos állás lehetősége biztosított legyen.

Sérült, törött, hiányos létrák használata tiltott !

Guruló állványok

Állványok kerekeit, illetve az állványt véletlen elmozdulás ellen rögzíteni kell. Állványokat telepítés előtt ellenőrizni kell. Állványt csak akkor szabad mozgatni, ha azon nem tartózkodik senki és nincs rajta rögzítetlen tárgy.

Szállítás anyagmozgatás

Az anyagmozgatási tevékenységet végző munkavállalókat ki kell oktatni a tevékenység legfontosabb kockázatainak ismereteiből és a kockázatok elkerülésének módjáról, melyek általában a következők. A rakodást azok a munkavállalók végezzék, akiket megbíztak ezzel a munkával! Csoportos kézi anyagmozgatás esetén az anyagmozgatásban résztvevőket ki kell jelölni, egy fő munkavállalót meg kell bízni az irányítással, meg kell beszélni az anyagmozgatást végzőkkel a szállítási útvonalat és a vezényszavakat, jelzéseket. Az anyagmozgató személy tartson mindig biztonságos (elegendő) távolságot a szállítandó anyag és a fix tárgyak között. A gyúlékony egyéb veszélyt jelentő anyagokat az arra szolgáló edényben szállítsa! Használjon mindig olyan egyéni védő eszközt, (védősisak, védőálarc, védőszemüveg, védőkesztyű, védőlábbeli), amilyent a mozgatandó anyag tulajdonságai (fizikai, kémiai, stb.) szükségessé tesznek.

Az anyagmozgatási normák betartása: 18 éven felüli férfi legfeljebb 50 kg-ot emelhet és vihet. A szállítási távolság 50 kg-ig sík terepen 90 m, 10 %-os emelkedés mellett 30 m. Az 50 kg-nál kisebb terhek arányosan nagyobb távolságra szállíthatók. Lépcsőn legfeljebb 3 m magasságig 50 kg-os teher szállítható. Ennél magasabb szintre a 18 éven felüli férfi sem vihet saját kézi szerszámán kívül más terhet.

Elsősegély

Elsősegélynyújtó felszerelésnek kell rendelkezésre állni minden olyan helyen, ahol a munkakörülmények ezt megkívánják. Elhelyezni jól látható, könnyen hozzáférhető, tiszta és elsősegélynyújtásra alkalmas helyen kell tartani.

Környezetvédelmi fejezet

A munkavégzés során fokozott figyelmet kell fordítani a környezetvédelemre. A keletkező hulladékot maradéktalanul és szelektíven össze kell gyűjteni. Vízhatalálattal járó technológiai folyamatok során a káros szennyezés élővízbe, közcsatornába nem kerülhet. A tevékenység során keletkező veszélyes hulladékot ideiglenes gyűjtőhelyen úgy kell elhelyezni, hogy az a talajt, ill. a felszín alatti vizeket ne szennyezhesse. A veszélyes hulladékot az egyéb hulladéktól el kell különíteni és fajtánként külön kell tárolni. Veszélyes hulladékot csak az előírásoknak megfelelő helyre lehet továbbszállítani.

Keletkező hulladékok:

15 01 01	papír és karton csomagolási hulladék	30kg
15 01 02	műanyag csomagolási hulladék	20 kg
15 01 06	egyéb, kevert csomagolási hulladék	5kg
17 02 03	műanyag	10kg
17 04 05	vas és acél	10kg
17 04 11	kábel	30kg

A beépítésre kerülő villamos berendezések kiválasztásánál törekedni kell az energiatakarékoskodásra, továbbá arra, hogy az anyagok minél alacsonyabb környezetterhelést jelentsenek.

Mátészalka, 2021.03.31.


Tervező: Varga Attila Konstantin
V- Építményvillamossági tervezés
15-00962