

Műszaki Leírás

Fotovoltaikus rendszer

Tartalomjegyzék

1	A napelemes rendszer leírása.....	2
1.1	Előzmény és jelenlegi villamos kialakítás ismertetése.....	2
1.2	A kialakítandó napelemes rendszer.....	3
2	Installáció.....	7
3	Leválasztás, Tűzvédelmi lekapcsolás.....	7
4	Villámvédelmi Hálózat.....	7
5	Érintésvédelem.....	8
6	Munkavédelem.....	8
7	Környezetvédelem.....	10
8	Tűzvédelem (kivitelezésre vonatkozó).....	11

Mellékletek:

M1 melléklet: Javasolt napelem adatlapja és tanúsítványa

M2 melléklet: Javasolt inverter adatlapja és tanúsítványa

M3 melléklet: A javasolt rögzítési rendszer adatlapja és tanúsítványa

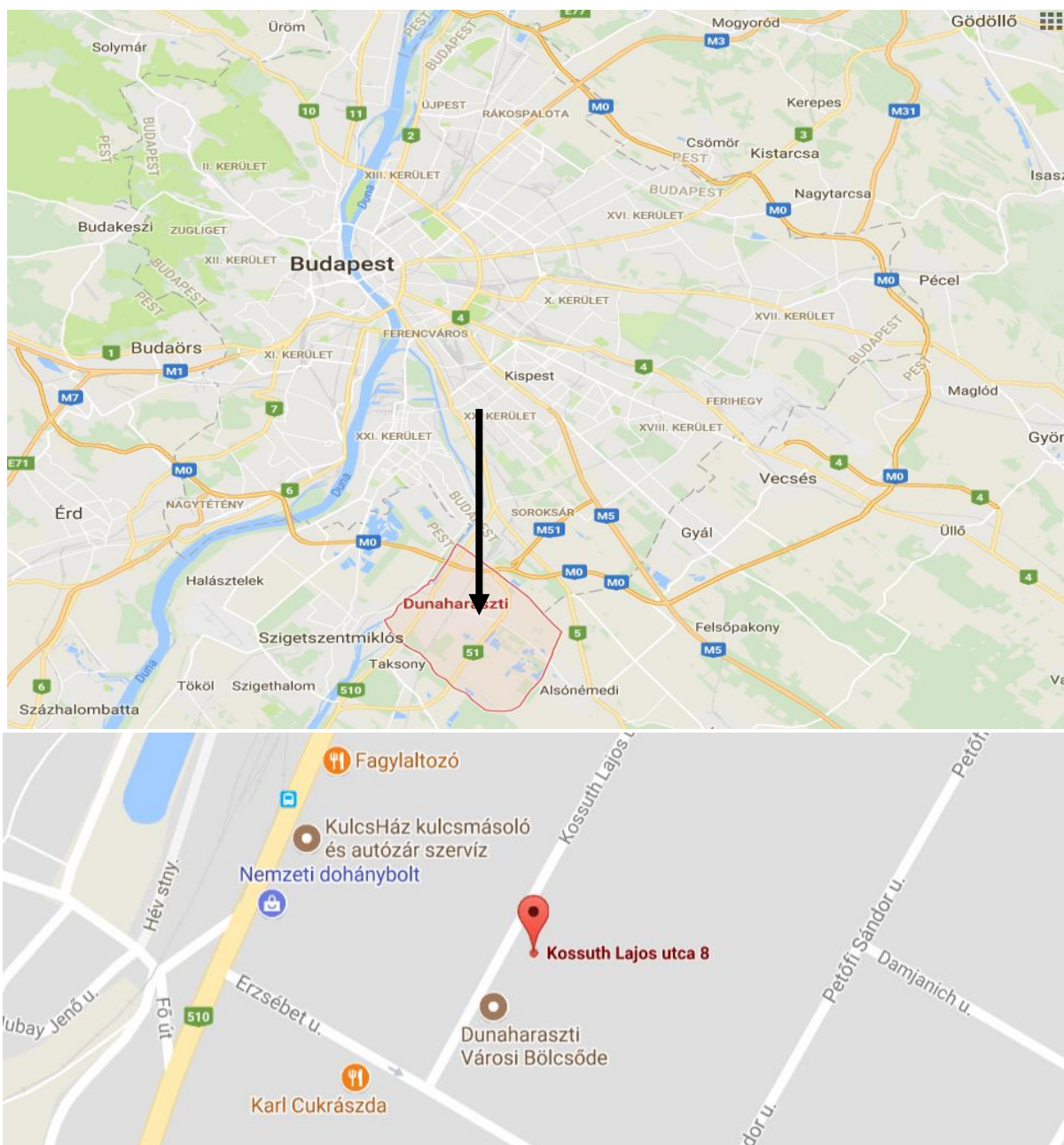
1 A napelemes rendszer leírása

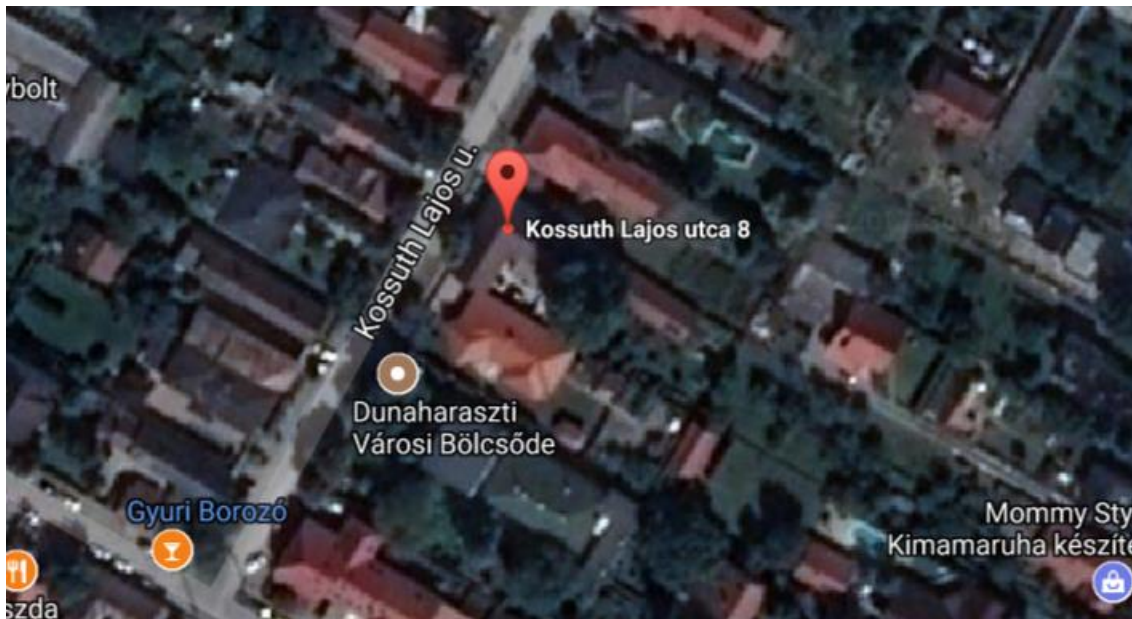
1.1 Előzmény és jelenlegi villamos kialakítás ismertetése

Dunaharaszti Város Önkormányzata napelemes (villamosenergia-termelő) rendszert kíván létesíteni a következő épületén a saját elektromos fogyasztásának kiváltására:

Cím: 2330 Dunaharaszti, Kossuth Lajos utca 8.

Átnézeti helyszínrajz:





A telepítendő rendszer mérete (12,5 kVA ezen helyrajzi számon) és csatlakozási módja alapján háztartási méretű kiserőműnek minősül, mely **nem építési engedély köteles.** Lásd a 2007. évi LXXXVI. törvény a villamos energiáról 116. § / 3. / a)

Háztartási méretű kiserőmű: olyan, a kisfeszültségű hálózatra csatlakozó kiserőmű, melynek csatlakozási teljesítménye EGY csatlakozási ponton nem haladja meg az 50 kVA-t.

Az épület az ELMŰ-ÉMÁSZ Hálózati Elosztó Kft. közcélú villamos hálózatára kapcsolódik.

1.2 A kialakítandó napelemes rendszer

Az épület tetőszerkezetén napelemes rendszer kiépítésére kerül sor alumínium és rozsdamentes acél anyagú, típustervek szerint készülő rendszerelemek segítségével.

A tető adottságai:

Napelemek tájolása: D-NY

Tető dőlésszöge: 35°

Árnyékolás: nincs

A napelemeknek (48 db) helyet adó tetőfelületről készített fotó:



A napelemek rögzítése a tetőfedés típusának megfelelő M3-as mellékletben ajánlott rögzítési rendszerrel történik.

Kiépítendő napelemes rendszer csúcsteljesítménye: $48 \times 290 \text{ Wp} = 13,92 \text{ kWp}$

A csatlakozási ponton mindennapszaki vételezésre megfelelő teljesítmény áll rendelkezésre. Megjegyzés: Nem szükséges a rendelkezésre álló villamos teljesítmény bővítése!

Inverterek:

1 db Fronius Symo 12.5-3-M (AC output: 12500 W | 18,0 A/fázis)

STRING-ek száma egy inverteren: 2 db

Napelemek száma STRING-enként: 24 db

Napelemek száma az inverter(ek)en:

1.: „A” munkapont: 1×24 , „B” munkapont: $1 \times 24 = 48 \text{ db}$

Napelemek száma összesen: 48 db

Inverterre vonatkozó feltétel:

- 5 év gyártói garancia
- rendelkezzen TÜV MEEI minősítéssel
- hálózati engedélyes Kft. által elfogadott típus legyen



A modulokat egymással - a rajtuk található patch kábelekkel MC4-es gyorscsatlakozókon keresztül- kell összekötni. A string első és utolsó modulját gyorscsatlakozóval ellátott UV álló kettős szigetelésű szolár kábel segítségével kötjük, az épület homlokzatára rögzített DC elosztódobozba. (1. fokozatú DC túlfeszültség levezetőkkal, melyet az inverterhez minél közelebb helyezünk el. Abban az esetben, amikor az inverter az épületen belül van a DC dobozt az épületbe való beállítás előtt kell a homlokzatra rögzíteni.) A közösített sínekről megfelelő keresztmetszetű szolár kábellel csatlakozunk az inverter megfelelő bemenetére. Az inverterek egy közös kapcsolószekrényre dolgoznak rá. Itt történik az inverterek AC oldali összekötése. Ezt követően kapcsoljuk rá a villamos elosztóra. Az inverterek kijelzőjén nyomon követhető a megtermelt villamos energia mennyisége.

Figyelem! Fokozott áramütés veszély! Az inverterek lekapcsolását követően a napelem inverterekhez érkező DC kábelek és minden az inverter előtti rész feszültség alatt marad! Ezeket megérinteni még kikapcsolt állapotában is szigorúan tilos! Ott napsugárzástól függően 1000 V DC feszültség van jelen! Minden ilyen kábelt teljesen el kell szigetelni a meglévő és újonnan megépített villamos hálózattól! Biztosítani kell, hogy feszültség alatti részekhez csak kioktatott személy nyúlhasson (Kulccsal zárható kivétel).

Napelemek elhelyezése a tetőfelületeken:

A kiosztási terv elkészítésekor fontos szerepet játszott az árnyékmentesség, a tetőszerkezet teherbírása, az esztétika, a villámvédelmi szabályok, előírások betarthatóságához szükséges védőtávolságok.

DC nyomvonal: A DC kábeleket polaritás szerint elkülönítve cserepes tetőn külön UV álló fekete kültéri gégecsövekben kell vezetni, melyeket a cserepekre elhelyezett hófogókra kell rögzíteni UV álló fekete műanyag gyorskötőzővel, majd a homlokzaton, illetve lapos tető és trapézlemez fedés esetében a tetőn is, polaritás szerint elkülönítve külön kábeltálcákban kell vezetni. A nyomvonal kialakításának szempontjai a lehető legrövidebb út egyenes, vízszintes és függőleges szakaszokból építve a műszaki leírás 8. pontjában (Tűzvédelem (kivitelezésre vonatkozó)) foglaltak betartása mellett!

Inverterek elhelyezése:

Az inverter helyének kiválasztásakor betartandó fő kritériumok:

- a felszerelés csak megfelelő szilárdságú, függőleges falra történjen
- környezeti hőmérséklet $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ / $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ között legyen
- relatív páratartalom 0 - 95 %
- az inverter két oldalánál a hűtőlevegő nyílások 200 mm-es tartományon belül ne legyenek más tárgyak elhelyezve
- az egyes inverter egységek között 300 mm-es oldaltávolságot kell betartani
- amennyiben az invertert kapcsolószekrénybe vagy más zárt helyre építik be, kényszerzellőztetéssel kell gondoskodni az elégséges hőelvezetésről

Belső téri elhelyezéskor figyelembe kell venni a következőket:

- az inverter bizonyos üzemállapotokban kisebb zajokat kelt, emiatt nem szabad közvetlenül lakóterület környezetébe felszerelni
- nem szabad elhelyezni a következő helyekre:
 - erősen poros helyiségekbe
 - poros helyiségekbe, ahol vezetőképes részecskék vannak
 - maróhatású gőzöket, savakat vagy sókat tartalmazó helyiségekbe
 - olyan helyiségekbe, ahol haszonállatok tartása miatt fokozott a balesetveszély
 - istállókba és azokkal határos mellékhelyiségekbe
 - szénát, szalmát, szecskát, tápokat, műtrágyát stb. raktározó és tároló helyiségekbe
 - gyümölcsöt, zöldséget és szőlőtermékeket tároló és feldolgozó helyiségekbe
 - magvak, zöldtakarmányok és állateledelek feldolgozó helyiségeibe
 - üvegházakban

Külső téri elhelyezéskor figyelembe kell venni a következőket:

- Az inverter védettségének köszönhetően nem érzékeny a fröccsenő vízre, bármelyik irányból is éri, viszont nem ajánlott közvetlen időjárási hatásoknak kitenni
- a kijelző védelme érdekében nem szabad közvetlen napsugárzásnak kitenni, emiatt célszerű védett helyre szerelni például tetőkiugrás alá
- nem szabad elhelyezni ammóniák, maró hatású gőzök, savak vagy sók hatásának kitett helyekre

2 Installáció

A modulok csatlakozását a modulokon található gyárilag elhelyezett PATCH kábelekre erősített gyorscsatlakozók segítségével valósíthatóak meg. A lengő kábeleket a modulhoz kell UV álló kötőelemekkel rögzíteni, esetleges szélhatások által okozott mechanikai sérülések elkerülése érdekében. A modulsorok és a csatlakozódobozok összekötésére használt kábelek a lehető legrövidebb úton kell fektetni. A kábelfektetés az adott string alatt elhelyezett UV álló védőcsőbe fűzve történik.

Minden kültéren elhelyezett csatlakozó dobozt, készüléket kötést olyan anyagból kell kivitelezni, ami ellenáll a napsugárzásnak és esőnek, IP65 szabvány szerint por és vízálló. Az elosztóknak el kell viselniük a beépítési helyen fellépő maximális zárlati áramot és ennek megfelelő zárlati megszakító képességű készülékeket kell alkalmazni.

Minden kábelt, szerelvényt és az áramkört műanyag azonosító felirati táblával kell ellátni! A DC kábeleket elszigetelten kell vinni más rendszerektől!

Az elosztók elhelyezésénél biztosítani kell a megfelelő mechanikai védelmet és az előírt kezelési távolságokat.

3 Leválasztás, tűzvédelmi lekapcsolás

Az inverterek karbantartásának biztosítására, azt leválasztó eszközökkel kell ellátni. Az egyenáramú oldalon csak akkor lehet munkát végezni, ha a DC kábelek az inverterből ki vannak kötve és a megfelelő módon le vannak szigetelve.

A tűzvédelmi főkapcsoló lekapcsolásával egyidejűleg a napelemes rendszer egyenáramú oldalára szerelt mágneskapcsolónak, mely a napelem-mezőhöz legközelebb lett elhelyezve.

Modulok feszültségmentesítése csak azokat érő napsugárzás gátlásával lehetséges. Nem elégséges 1 db napelem modul letakarása, feszültségmentesítéshez az összes PV-panel letakarása szükséges.

4 Villámvédelmi hálózat

A napelemek elhelyezése végett nem változik az épület funkciója, rendeltetése, így a felülvizsgálatkor az épület utolsó felülvizsgálat, illetve érvényes terv szerinti besorolás alapján az elhelyezett napelemeket villámcsapás ellen védeni kell. A villámvédelemnek meg kell felelnie az MSZ EN 62305 szabványban foglaltaknak. Ez az idevonatkozó szabvány szerinti felfogó vezetékek, levezetők és földelések rendszerét jelenti. Jelen műszaki dokumentációnak nem része a villámvédelmi kockázatelemzés és villámvédelmi terv.

A villámvédelem esetleges szükségességét szakemberek által készített nyilatkozatok és tervek alapján kell eldönteni. A villámvédelmi kockázatelemzés, villámvédelmi terv készítése és villámvédelem kialakítása nem képezi szerves részét a projektnek, elkészítésük a beruházó feladata és felelőssége. Az esetlegesen kiépített villámvédelembe be kell kötni a fém tartószerkezet, az EPH csomópontba történő bekötésen felül is.

5 Érintésvédelem

Érintésvédelmi rendszer kialakítása: TN(-S)

A területen az MSZ 2364, MSZ EN 50310 és az MSZ HD 60364-5-54 előírásai alapján EPH hálózatot kell kialakítani.

A fő EPH csomópont a kapcsolótérben kerül kialakításra. Ide kerülnek bekötésre a kapcsolótért EPH csatlakozásai.

Tilos az EPH-ba bekötni:

- az épülethez csatlakozó fémes csővezetékeknek, ill. fémszerkezeteknek azokat a részeit, melyek szándékos módon el vannak szigetelve az épület belső csővezetékeitől és egyéb fémszerkezeteitől;
- azokat a segédeszköz nélkül el nem érhető fémszerkezeteket, amelyek szándékosan el vannak szigetelve környezetüktől és a földpotenciáltól;
- Az épületet elhagyó, ill. oda csatlakozó gyengeáramú kábelek és árnyékolt vezetékek fémköpenyeit, kivéve, ha ezek üzemeltetője az összekötéshez hozzájárul.

A napelemek EPH csatlakozásait, az egymás mellett elhelyezkedő PV-panelek elektromosan nem összefüggő fém felületére erősített folytonos, 6 mm², "Z+S" vezetékkel kell összekötni és mindkét végén lekötni a fém tartószerkezethez. A PV-panel csoport végein az EPH síneket keresztbe is össze kell kötni, 16 mm², "Z+S" vezetékkel. Az EPH gerincvezetőt össze kell kötni a kapcsolóház EPH sínjével. Az EPH hálózatot nem szabad összekötni a villámvédelmi földelőkkel.

6 Munkavédelem

A tervezés során, a létesítményekkel kapcsolatos, ill. azokra vonatkozó hatályos jogszabályokat, az országos és szakági szabványok előírásait, valamint az érvényben lévő műszaki irányelvek ajánlásait figyelembe vették.

A terv nem tartalmaz balesetmentes technológiákat.

A kivitelezés során előforduló legnagyobb balesetvesztélyi források:

- Feszültség közelében végzett munka
- Magasban végzendő munka
- Földkábelek mozgatása közben keletkezett veszélyforrások

A kivitelezés során munkát csak munkavédelmi vizsgát tett, arra alkalmas, szakképzett, a munkavégzéshez szükséges létszámú dolgozó végezhet. Munkavégzés ép, biztonságos, az előírások szerint felülvizsgált szerszámokkal, gépekkel, illetve védőeszközökkel történhet.

A munkacsoportnál egy dolgozót meg kell bízni a munka irányításával. A munkaterületen a közlekedési és szállítási útvonalak rendben tartásáról, a közlekedés, a szállítás, a munkavégzés biztonságáról gondoskodni kell. A villamos és tetőn végzett munkákat legalább két ember kell végezze.

Mind a munkavégzés, mind az anyagmozgatás úgy történjék, hogy az senkit ne veszélyeztessen, a környezetben kár ne keletkezzék. Veszélyeztetett környezetben csak az arra kellőképpen kiképzett, illetve kioktatott, és a munkavégzéshez feltétlenül szükséges személyek tartózkodhatnak.

Veszélyeztetett területre az illetéktelenek bejutását meg kell akadályozni. Ha munkaterületen egy időben több kivitelező vállalat dolgozói végeznek munkát, a tevékenységüket munkavédelmi szempontból is össze kell hangolni. A munkaárok és gödrök elkerítéséről, beomlás elleni biztosításáról, biztonságos megközelítéséről gondoskodni kell.

Az előkészítés általános alapelvei:

(1) A kivitelezési tervdokumentációk készítésénél, az építőipari kivitelezési tevékenység előkészítésénél és végzésénél a tervezőnek, illetve a kivitelezőnek - ezek hiányában az építetőnek - figyelembe kell vennie a munkavédelemre vonatkozó szabályokban meghatározott előírásokat.

(2) Az (1) bekezdésben meghatározott tevékenységek során a kivitelezési tervdokumentáció készítőjének, illetve a kivitelezőnek

a) figyelembe kell vennie azokat a különböző munkafolyamatokat, illetve munkaszakaszokat, amelyeket egyidejűleg, illetve egymást követően végeznek, és meg kell határozni ezek előrelátható időtartamát;

b) biztonsági és egészségvédelmi tervben meg kell határozni az adott építési munkahely sajátosságainak a figyelembevételével a munkahelyre, a munkavégzésre vonatkozó egészségvédelmi és biztonsági követelményeket. A tervnek tartalmaznia kell azokat a különleges intézkedéseket, amelyek a 2. számú mellékletben felsorolt munkák veszélyeinek kiküszöbölését szolgálják.

A koordinátor feladatai:

A koordinátor feladatai a kiviteli terv készítésével összefüggésben a következők:

- a) szakmailag ellenőrzi a biztonsági és egészségvédelmi tervet;
- b) összeállítja azt a dokumentációt, amelyben az építmény és az építési technológia jellemzői alapján az egészség és biztonság célszerű követelményeit rögzítik az esetleges későbbi munkák biztonsága érdekében;
- c) összehangolja a megelőzés és a biztonság általános alapelveinek megvalósítását, különösen:
- d) a kivitelezési tervek elkészítése során az egyszerre, vagy a csak egymás után végezhető munkafázisok, illetve munkaszakaszok meghatározását,
- e) a különböző munkafázisok, illetve munkaszakaszok előrelátható kivitelezési időtartamának meghatározását.

A koordinátor feladatai az építőipari kivitelezési tevékenységgel összefüggésben a következők:

a) a meghatározott követelmények megvalósulásának összehangolása annak érdekében, hogy a munkáltató és - amennyiben a munkavállalók érdekében ez szükséges - a munkát személyesen végző önálló vállalkozók biztonsági és egészségvédelmi tervben meghatározottakat megvalósítsák;

b) indokolt esetben kiegészítés készítése a biztonsági és egészségvédelmi tervhez, annak érdekében, hogy azok folyamatosan tartalmazzák a munkák előrehaladásából, illetve a körülmények változásából adódóan az egészséges és biztonságos munkavégzés követelményeit;

c) közreműködés az építési munkahelyen egyidejűleg tevékenykedő, illetve egymást követően felvonuló munkáltatók között a tevékenységek összehangolásában;

d) a munkafolyamatok ellenőrzésének összehangolása;

e) a szükséges intézkedések megtétele annak érdekében, hogy az építési munkahelyre kizárólag csak az arra jogosultak léphessenek be.

Az építető, a felelős műszaki vezető és a munkáltató felelőssége:

A koordinátor megbízása vagy foglalkoztatása nem érinti a megbízónak (foglalkoztatónak) és a felelős műszaki vezetőnek a munkavédelemre vonatkozó szabályokban megállapított felelősségét.

7 Környezetvédelem

A kiviteli (létesítmény) tervezés során betartandó a környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. tv.

A tervezett munkák nem lehetnek ártalmasak a környezetre és nem szennyezhetik azt.

A szerelés során esetleg használt, technológiai szempontból indokolt, környezetre káros segédanyagokat biztonságosan kell tárolni. A munkavégzés befejezése után a veszélyes anyagok biztonságos elszállításáról gondoskodni kell.

A kivitelezési munkák alatt keletkező valamennyi hulladékot le kell szállítani. A szállítást úgy kell végezni, hogy a környezetet ne veszélyeztesse.

A munkaterületen lévő szerelési anyagokat, kitermelt földet, stb. úgy kell elhelyezni, hogy az a csapadékvíz elfolyását ne akadályozza.

8 Tűzvédelem (kivitelezésre vonatkozó)

A kivitelezés során be kell tartani a 28 / 2014. (XII.05.) BM rendeletben (Országos Tűzvédelmi Szabályzat) foglaltakat.

Szállítás közben a raktározás vagy a munkavégzés helyén az előírások szerinti anyagú és mennyiségű tűzoltó készülékeknek kell rendelkezésre állni.

A raktározási és a munkahelyen (munkavégzés közben is) a tű szempontjából veszélyes anyagok tárolását az előírások figyelembe vételével kell megszervezni.

Tűzveszélyes munka elvégzése (hegesztés, kábelszerelvényszerelés stb.) tűzgyújtás, tűzrakással járó tevékenység (kábelmassza melegítés stb.) csak a munkahely felügyeletével megbízott a helyi veszélyeket előírásokat ismerő (tulajdonos, munkahelyi vezető, megfelelő tűzvédelmi védettséggel rendelkező megbízott) személy engedélyével és az előírt felügyelet mellett lehetséges.

Tűzveszélyes tevékenységet végző dolgozónak ismerniük kell a tűz esetén követendő eljárást, értesítendőket nevét.

Tűz megelőzése a keletkezett tüzek jelentése, a tűz tovább terjedésének megakadályozása és a tüzek lehetőség szerinti oltása mindenkinek kötelezettsége, még akkor is, ha az nem tartozik közvetlenül a munkaterülethez, vagy a munkavégzéshez.

A pozitív és negatív egyenáramú oldali vezetékeket egymástól elkülönített gégecsőben, védőcsőben, kábelcsatornában vagy kábeltálcában kell vezetni (minimális távolság 40 cm). Épületek homlokzatán történő átvezetés kizárólag két külön furat segítségével (minimum 40 cm távolság) történhet, melyeket tűzgátló habbal kell kitölteni.

Az egyenáramú oldali túlfeszültség- levezetőket kizárólag 1000 V DC-re minősített dobozba lehet szerelni, mely 2,0 m-es környezetében gyúlékony anyagot nem lehet elhelyezni.

A tervezés során betartott szabványok, törvények, rendeletek, szabályzatok, előírások:

- MSZ 2364 / MSZ HD 60364 sorozat
- MSZ 447: 2009.
- MSZ 1585: 2009.
- KLÉSZ 8 / 1981. (XII.27.) Ip. M. rendelet
- 253 / 1997. (XII.20.) Korm. rendelet OTÉK
- 28 / 2014. (XII.05.) BM rendeletben (Országos Tűzvédelmi Szabályzat)
- XCIII. / 1993. Tv. Munkavédelemről és ennek végrehajtásáról
- MSZ EN 62305 – 1,2,3,4 villámvédelem