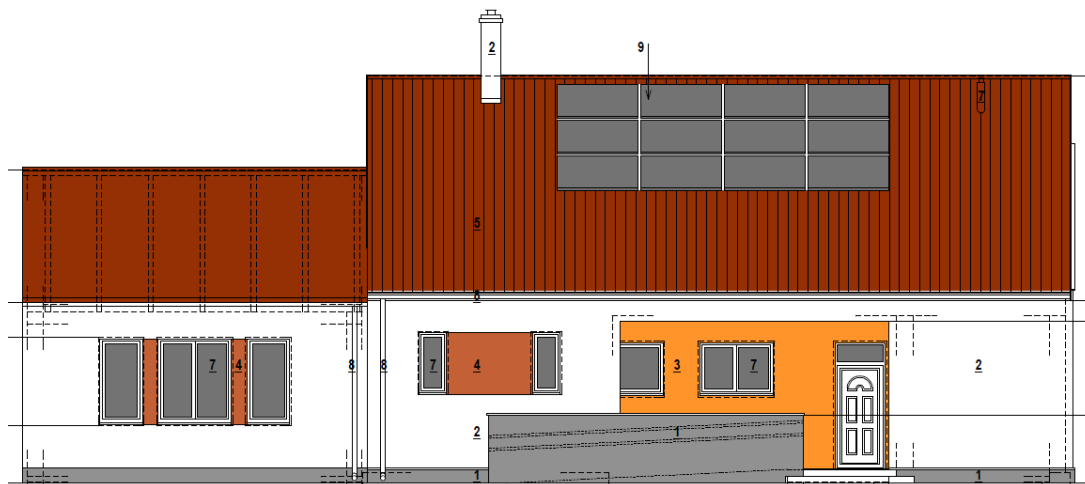


ÉPÜLETVILLAMOS KIVITELI TERV

Perenyei "Aranyhíd" Óvoda felújítása és bővítése



Helyszín: 9722 Perenye
Jókai M. u. 19.
HRSZ.:386/1

Építető: Perenye Község Önkormányzata
9722 Perenye
Béke u. 34

Je'el

Horváth András
Vill.mémők - tervező
Kamarai. sz: V 18-0599;
Szombathely, Kisfaludy S. u.18.
Tel./fax: 94 /319 503
+3620 988 0370
e-mail: horvath.andras468@upcmail.hu

Szombathely, 2017. november hó 30.

2. TARTALOMJEGYZÉK

Perenyei "Aranyhíd" Óvoda felújítása és bővítése

VILLAMOS KIVITELI TERVE

TERVIRATOK:

1. CÍMLAP - ALÁÍRÓLAP
2. TARTALOMJEGYZÉK
3. TERVEZŐI NYILATKOZAT
4. MŰSZAKI LEÍRÁS
 - 4.1 Épületvillamossági Műszaki leírás
5. Árazatlan költségvetés kiírás
6. Hálózati csatlakozási terv- Háztartási Méretű Napelemes Kiserőműhöz
 - 6/1. Napelem modulok műszaki adatai
 - 6/2. Inverter műszaki adatai
7. Naperőmű telepítés - Árazatlan költségvetés kiírás
8. Villámvédelmi kiviteli terv

TERVLAPOK:

E-1	Földszint világítás szerelés	M 1:50
E-2	Földszint erőátviteli szerelés	M 1:50
E-3	Földszint - gyengeáramú hálózatok	M 1:100
E-4/1-3	"F" jelű főelosztó rajza	M 1:10
V - 01	Napelemes HMKE telepítése Egyvonalas kapcsolási vázlat	
V-02-01	Napelemek elrendezése -Helyszínrajz	M 1:200
VV-1	Villámvédelem szerelési terve	M 1:100

3.TERVEZŐI NYILATKOZAT

TERVEZÉS TÁRGYA: Perenyei "Aranyhíd" Óvoda felújítása és bővítése

VILLAMOS KIVITELI TERVE

FELELŐS TERVEZŐ:

Horváth András
Vill.mérnök - tervező
Szombathely, Kisfaludy S. u. 18.
Tel./fax: 94 / 319 503
20 / 988 0370
Kamarai. sz: V-18-0599

1./ Nyilatkozatomat a tervezésre vonatkozó rendelkezésekben rögzített tervezői felelősségem tudatában tettem, mely kiterjed a hatósági előírások, az építésügyi jogszabályok következetes alkalmazására, a korszerű építészeti műszaki követelmények és az MSZ szabványok betartására.

Tárgyi munka terveit az érvényes szabványok, előírások alapján a megbízóval, és a társtervezőkkel egyeztetve készítettem. A tervezés során a következő előírásokat vettem figyelembe:

54/2014.(XII.5) BM rendelet	OTSZ -ről
MSZ172, KLÉSZ	
MSZ HD 60364-5-54/2007	Érintésvédelemről
ME 04-115	EPH kialakításáról
MSZ447:1998	Hálózatra csatlakozásról
MSZ1585	Üzemi szabályzat
MSZ1600; MSZ HD 60364 (MSZ 2364)	Létesítési biztonsági szabályzat
MSZ EN12464	Beltéri világításról
MSZ EN 62305:2009	Villámvédelemről,
MSZ EN 1838	Tartalék világításról

A szabványok előírásait betartottam, azoktól eltérés nem vált szükségessé.

Szombathely, 2017 november hó 30.



.....
Horváth András
Vill.mérnök-tervező

4.1 ÉPÜLETVILLAMOS MŰSZAKI LEÍRÁS

Perenyei "Aranyhíd" Óvoda felújítása és bővítése

villamos kiviteli tervéhez

Előzmények:

A fenti meglévő földszintes óvodaépület építészeti felújításra szorul, ahol a homlokzatok új hőszigetelést kapnak (esetleges nyílászáró cserével), és új tetőszerkezet és héjazat lesz kialakítva.

Az épület É-i irányban bővülne, ahol tornaszobát, nevelőtestületi szobát, szociális résszel, és - kapcsolódóan - közlekedő-szertár helyiségeket alakítunk ki. Az épület többi része is átalakításra kerül - a helyiségek egyrésze más funkciót kap.

A bővítés hagyományos építési anyagokkal történik (PTH ill. Leier Uni falazat XPS-EPS hőszigetelés, könnyűszerkezetes födém, fa tetőszerkezet kerámiaacserép- illetve Lindab acéllemez fedés).

A villamos szerelést a fentiek figyelembevételével kell végezni - amely a gyakorlatban az energiaellátástól kezdve - az egész épületre kiterjed.

Energiaellátás:

A villamos teljesítményigényt a kialakítandó helyiségek rendeltetése határozza meg. Az energiaszükséglet a meglévő és a tervezett épületrészek, és a kapcsolódó egyéb helyiségek világítási- és erőátviteli fogyasztóinak energia igényéből adódik.

Mivel a meglévő épületrészen a funkciók részben megváltoznak (a konyhai üzemeltetés villanytűzhellyel történik, mosogatógép beépítéssel, hűtőszekrényekkel) - így a villamos teljesítményigényt az új épületrész belső- és külső világítása, a szükséges dug.aljzatok, (aut.mosógép) és a gyengeáramú hálózatok (tv, telefon, riasztó rendszer) igénye szabja meg.

Ezen kívül a tervezett nevelőtestületi szoba egyfázisú csatlakozói (számítógép, fénymásoló, fax, stb.) jelentenek többlet teljesítményt.

Az energiaigény meghatározásánál villamos fűtőtestekkel és klímaberendezésekkel nem számoltunk!

- A beépített villamos teljesítmény a tervezési területre, konyhai villanytűzhellyel: $P_{BE} = 27kW$.

- Az egyidejű teljesítményigény : $P_E = 15-18 kW$.

- A csatlakozási fesz. szint jelenleg: 400/230V;5Hz

Az épület egy tűzszakaszt képez – egy kockázati egységet alkot.

Az épület meglévő csatlakozása a kommunális 0,4kV-os légvezetéki hálózatról van lekötve, a homlokzatban kialakított fogyasztásmérő-elosztóig. Az óvoda jelenleg 3x25 A-es (B) csatlakozással rendelkezik, amit célszerűen 3x32A (B) háromfázisú bekötéssel érdemes lecserélni, amely új korszerű 3F~ fogyasztásmérőt jelent. A fogyasztásmérő új helye a telek ÉNY-i sarkánál lesz , ahonnan az áramszolgáltató a légvezetéki oszlopról könnyen beköthet.

A fogyasztásmérő szekrény HENSEL Basic tip. földbe süllyesztett gyártmány - földkábeles csatlakozással, E.ON rendszerengedéllyel.

Mivel az épület D-i tetőrészére 12db ; $P_{cs}=270 W_{cs}$ solár napelem modul van tervezve, így az áramszolgáltató kétirányú (ad-vesz) fogyasztásmérőt szereltet fel.

A fenti teljesítmény biztosításának műszaki, gazdasági feltételeit az áramszolgáltató, egy előzetes energiaigény bejelentés után közli. A bejelentést az építetőnek kell benyújtania.

A fogyasztásmérő cseréjét csak E.ON. regisztrált, minősített kivitelező készítheti.

Az épület elosztó műanyagházas, modulos rendszerű,maszkos, falon kívüli típus -(Schrack Modul 160).

Az épület részére új tűzeseti főkapcsolót és nappali- valamint állandó üzemű leválasztó kapcsolót szerelünk fel a (megfelelő felirattal) .

Belső szerelés:

Az épület felújítása miatt a meglévő villamos szerelést el kell bontani (a villanybojlerrel együtt) és a teljes épületben új villamos hálózatot, lámpatesteket és szerelvényeket építünk be - az érvényben lévő szabványoknak megfelelően.

A helyiségek belső szerelését a tűzvédelmi- és villamos besorolásuknak megfelelően kell elvégezni!

A helyiségek „D mérsékelten tűzveszélyes ”száraz” , „időszakosan nedves” (szem. és akm.wc-mosdó,) illetve nedves (gyermekmosdó, szem. öltöző, konyha, mosogató) helyiségek. Az épületen kívüli rész besorolása „D mérsékelten tűzveszélyes ”szabadtér.”

Szerelésük az MSZ 2364 sz. illetve az MSZ HD 60364 sz. (60364-7-701) szabványgyűjtemény figyelembevételével és az MSZ 1600/3-86 sz. szabvány előírásai szerint történik.

Az épület áramkörei részére az épületelosztóba kismegszakítókat és áramvédő kapcsolókat szerelünk be ($\Delta I=30\text{mA}$).

Az elosztóból ágaztatjuk le a fűtési- és melegvízellátás áramköreit is (bojler-kazán;szivattyú) – figyelembevétel a gázkészülékek villamos szereléséről szóló GMB SZ 2012. szabvány 4.2.7. pontját és az MSZ HD 60364-4-441 szabvány idevonatkozó előírásait is.

Az épületek belső vezetékezését - a falazatoknak megfelelően és a gipszkarton álmennyezeti szerelőteret kihasználva - műanyag védőcsőbe húzott 1KV-os M-Cu. vezetékkel illetve MB-Cu tip. (NYM) kiskábelrel végezzük.

A tűzvédelmi gipszkarton burkolat mögött szerelvényt illetve vezetékkötést elhelyezni vagy a burkolat folytonosságát megszakítani – TILOS ! Az esetleges földem áttöréseket tűzgátló módon tömíteni kell!

Az épületbontási munkák megkezdése előtt a meglévő áramkörök feszültségmentesítéséről gondoskodni kell !!

A helyiségek megvilágítási értékeit az érvényben lévő európai szabvány (EN 124641) alapján határozzuk meg, a helyiségek rendeltetését és az MSZ 24203-1:2007 sz. szabvány előírásait is figyelembevétel.

A nevelőtestületi szobában és a tornaszobában a szükséges megvilágítási szint 250 lux. A melegítő konyhában és mosogatóhelyiségben 500lx és 350lx az előírás . A közlekedőkben, szertárakban 150-200 lux elegendő. Az egységes káprázási besorolás (UGR_L) és az általános színvisszaadási index (R_A) is a szabványban meghatározott értékek.

A foglalkoztatóban és a tornaszobában 250lx átlagos megvilágítással számoltunk.

A kivitelezésnél felhasznált szerelvények és világítótestek a kereskedelemben kapható termékek a lámpatestek - a tornaszobában labdavédett kivitelben - mennyezetre szerelt LED fényforrású típusok. (Philips CoreLine/Ledinaire gyártmányok).

A konyhában és a mosogatóban IP65 védettségű fénycsöves lámpatesteket szereltünk fel.

Az épületben az – átalakítással érintett és a meglévő részeken is - a közlekedési utakon (kiürítési útvonalon), a torna- és csoportszobában és a kijáratoknál - az OTSZ előírásai szerinti biztonsági és irányfény világítási lámpatesteket szerelünk fel, saját akkumulátoros működtetéssel, egy órás készenléti üzemmóddal.

Az épület bejáratai külső világítást kapnak, mozgásérzékelős és kapcsolóórás (kézi-aut. átkapcsolóval) vezérléssel IP44-es védettséggel.

A mozgássérült wc-mosdó helyiségbe ELSO Sigma tip. jelző-hívó rendszert terveztünk be.

A helyiségekben felhasznált világítási szerelvényeket és a gyermekvédt kivitelű dug.alizatorokat a falba süllyesztve szereljük.

A központi fűtés külső hőmérséklet érzékelővel és belső szobathermosztátos vezérléssel szabályozható.

Az épület távközlési csatlakozása az utcai légvezetési hálózatról történik (ezt változtatlanul hagyjuk) és a bellső tv- telefon, riasztó rendszert a bővítésnek megfelelően szereljük át. (infra mozgásérzékelők, riasztóközpont homlokzati jelzéssel, kezelővel).

Megújuló energia:

Az építető, az épület tetőzetére, déli irányban elhelyezve, $P_{cs}=3,24\text{ kW}_{cs}$ teljesítőképességű napelemes berendezést szándékozik telepíteni. Ez 12db egyenként $270W_p$ teljesítményű PV panelt jelent. ($P_{cs}=270W_p$ polikristályos modul). A fenti napelem mennyiség várhatóan 3600 kWh villamosenergiát termel – évente.

A napelemes rendszerről külön kiviteli terv készült.

Az áramszolgáltató felé, igénybejelentést követően csatlakozási dokumentációt és tervet kell benyújtani amelynek elbírálása után engedélyezhető a létesítés.

A napelemes rendszer csatlakoztatása a belső felhasználói hálózatra történik, így a megtermelt energia a saját fogyasztói berendezéseken, részben vagy teljesen felhasználásra kerülhet. A termelt és felhasznált energia mérése a csatlakozási ponton elhelyezett kétirányú mérőberendezéssel történik (fogyasztásmérő). A mérő külön-külön számlálón jeleníti meg a termelt és a felhasznált villamos energiát. Az elfogyasztott és a betermelt energia száldóképzését követően elszámoló számla kerül kiállításra.

Érintésvédelem:

Az épület területén az elosztóhálózat típusa TN-C/S rendszer (nullázás), amelyet az MSZ HD 60364-5-54/2007 sz. szabvány szerint kell kialakítani. Kioldószervként az áramkörökhöz áramvédő kapcsolókat építünk be az épület elosztóba. (ID/FI 30mA).

Központi EPH csomópontot az épület elosztónál és a boilerkazánál alakítunk ki, amelybe bekötjük az épület fém vezetékhalozatát is (HM víz, gáz, fűtés). A zománcozott acéllemez zuhanytálcát és konyhai mosogatókat valamint fémborítású asztalokat szintén be kell kötni az EPH rendszerbe.

Betonalap földelést az - MSZ EN 62305-3:2009 sz. szabvány E5.4.3.2 pontja alapján - az új épületrészeknél az alapozásban, vízszigetelésen kívül, a tervezett vasalt aljzatbetonban kell elkészíteni, amely a meglévő érintésvédelmi és földelési rendszerhez csatlakozik.

Villámvédelem:

Az épület villámvédelmi besorolása és a fokozat megállapítása az MSZ EN 62305:2009 sz. szabvány alapján – norma szerint –történik. Mivel a tető déli oldalára napelemes rendszer kerül felszerelésre, ezért az épület villámvédelmét az érvényben lévő fenti szabvány alapján *norma szerint* kell kialakítani. A napelemeknek a védett térbe kell esni.

A villámvédelmi terv a villamos kiviteli terv része a kockázatelemzéssel és a kialakítás módjával együtt.

A főelosztóba épített Combtec TNC tip. túlfeszültség levezető készülék megfelel a B és C védelmi osztály követelményeinek és túlfeszültség-védelmi szintje $U_p < 1,5kV$.

Megjegyzések:

- Beépíteni, felhasználni csak új, szabványos, és kifogástalan állapotú anyagokat, készülékeket szabad.
- A tervezett műszaki megoldásoktól, készülék típusoktól eltérni csak a tervezők, és az építető előzetes írásos hozzájárulásával szabad. Az eltérés csak legalább azonos műszaki színvonalra irányulhat, és az eltérési kérelemhez mellékelni kell a kiváltó típus adatlapját, méretezési anyagait is!
- A kivitelezés kezdete előtt egyeztetni kell a társkivitelezőkkel a készülék elhelyezéseket, nyomvonalvezetéseket, csatlakozási módokat, - értékeket, stb.
- Az elosztókba épített készülékek hovatartozását, tartós és esztétikus módon, felirati táblákkal jelölni kell.
- Átadás előtt szabványossági-, érintésvédelmi-, villámvédelmi felülvizsgálatokat, méréseket kell végeztetni, melyek jegyzőkönyveit az üzemeltetőnek át kell adni.

A munkavégzés során keletkeznek veszélyes és nem veszélyes hulladékok, melyek a következők lehetnek:

Nem veszélyes hulladékok:

A hálózatok bontásából származó vezetékek, fém kábelösszekötők, szigetelők, armatúrák, stb. Új hálózatok építéseinél a felszerelt elemek göngyölegei, a munkavégzés során eltávolított épületszerkezet maradványai, beton-tégla-vakolat törmelék, stb.

Veszélyes hulladékok: festékes rongy, hígítók, kábelmassza, olajos rongy, olajos kábelhulladék, műanyag kábelhulladék, selejt fénycső, Hgl és Na fényforrások, stb.

A keletkezett hulladékok szakszerű tárolásáról valamint az építési munka befejezése után azok elszállításáról a kivitelező köteles gondoskodni.

A kivitelezési munkák során az érvényben lévő szabványok, műszaki előírások és a munkavédelmi rendeletek előírásait maradéktalanul be kell tartani!

Szombathely, 2017. november hó.

Horváth András
vill. mérnök-tervező

Hálózati csatlakozási terv

3,24/3,0 DC/AC kW_p Háztartási Méretű Napelemes Kiserőműhöz

Aranyhíd Óvoda

9722 Perenye, Jókai Mór u. 19. hrsz. 386/1

2017. december

ZOVI SOLAR Kft.

8095 Pákozd, Petőfi u. 17.

Adószám: 22785774-2-07

Banksz.: 12000075-10309537

Tartalomjegyzék

1. Alapadatok	3
2. Előzmények	3
3. Tervezői nyilatkozat	4
4. Általános műszaki leírás	5
5. Beépített védelmek	7
5.1. A HMKE működése	7
5.2. Előírásoknak való megfelelés:	7
6. Mérőhely kialakítása	8
7. Mellékletek	
1. melléklet: Elektromos kapcsolási rajzok, V-01	
2. melléklet: Napelemek elhelyezése, V-02	
3. melléklet: Napelem modulok műszaki adatai	
4. melléklet: Inverter műszaki adatai	

1. Alapadatok

A telepítési hely adatai:

Telepítés helye:	9722 Perenye, Jókai Mór u. 19. hrsz. 386/1
Mérő gyári száma:	jelenleg még nem ismert
Rendelkezésre álló teljesítmény:	3 x 20 A (bővítés alatt felújítás során)

A dokumentáció készítőinek adatai:

Név:	Pethes Zoltán
Telefonszám:	30-267-40-60
Email cím:	zoltan.pethes@zovisolar.hu
Jogosultság:	V-07-1086

A telepítendő erőmű műszaki alapadatai:

Napelemek típusa:	Astronergy ADM6610P-270, 12 db
Névleges DC teljesítmény:	3,24 kW _p
Inverter típusa:	Fronius Symo 3.0-3-S, 1 db
Névleges AC teljesítmény:	3,0 kW _p

2. Előzmények

A beruházó Perenye Község Önkormányzata az Aranyhíd Óvoda épületének fejlesztését határozta el, melyet pályázati támogatás igénybevételével valósít meg. Az épületre napenergiát hasznosító háztartási méretű kiserőmű telepítését tervezi az alapadatok szerint. A felhasználó elsődleges célja villamos energia fogyasztásának részbeni kiváltása a megújuló energiaforrással működő termelő berendezéssel.

A berendezés által termelt villamos energia a felhasználó belső hálózatán felhasználásra kerül. Az esetleges pillanatnyi termelési többlet ad-vesz mérőórán keresztül visszatáplálásra kerül a közcélú hálózatra. Energiatároló berendezés (akkumulátor) nem kerül beépítésre, sziget üzem nem lehetséges.

A várható termelt energiamennyiség éves viszonylatban kisebb a felhasználó fogyasztásánál.

A tervezett berendezés teljesítménye nem éri el az 50 kVA-t, így további engedélyekre a vonatkozó jogszabályok alapján nincs szükség.

Jelen terv a tervezett háztartási méretű kiserőmű elektromos engedélyezési és tender tervdokumentációja. A villamos hálózat ill. a gépészeti tervek a terv készítésekor még csak részben álltak rendelkezésre.

A naperőmű alapadatait, a rendelkezésre álló helyet a közreműködő tervező iroda biztosította alapadatként.

3. Tervezői nyilatkozat

Alulírott Pethes Zoltán a Perenye Község Önkormányzat beruházásában 9722 Perenye, Jókai Mór u. 19. hrsz. 386/1 cím alatt létesítendő háztartási méretű naperőmű tárgyi létesítmény felelős tervezője a törvényi kötelezettség alapján (1993. évi XCIII trv. a munkavédelemről, 8/2001. (III.30.) GM rendelet Villamosmű Biztonsági Szabályzat) az alábbi nyilatkozatot teszem:

A tervezett villamos berendezés a vonatkozó jogszabályok és szabványok előírásainak figyelembevételével készült, azoknak megfelel. Szabványtól való eltérésre nem volt szükség.

Az alkalmazott megoldások munkavédelmi, tűzvédelmi és tűz megelőzési, valamint üzemeltetési szempontból megfelelő biztonságúak.

A tervezés során figyelembe vett jogszabályok és törvényi előírások:

- 1993. évi XCIII trv. a Munkavédelemről,
- 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról,
- 8/2001 (III.30) GM rendelet a Villamosmű Műszaki-Biztonsági követelményei Szabályzat kiadásáról,
- 2007. évi LXXXVI trv. a Villamosenergiáról,
- 382/2007 (XII.23) Korm. rendelet a Villamosenergia-ipari építésügyi hatósági engedélyezési eljárásról,
- 312/2012 (XI.8.) Korm. rendelet az építésügyi és építésfelügyeleti hatósági eljárásokról és ellenőrzésekről, valamint az építésügyi hatósági szolgáltatásról

Figyelembe vett főbb szabványok:

- MSZ HD 60364-7-712:2006 2. Épületek villamos berendezéseinek létesítése. 7-712. rész: Különleges berendezésekre vagy helyiségekre vonatkozó követelmények. Napelemes (PV) energiaellátó rendszerek (IEC 60364-7-712:2002)
- MSZ HD 60364-4-41:2007 Kisfeszültségű villamos berendezések. 4-41. rész: Biztonság. Áramütés elleni védelem (IEC 60364-4-41:2005, módosítva)
- Egyéb szabványok:
- MSZ HD 60364-5-54: 2007 MSZ HD 60364-5-51: 2010
- MSZ HD 60364-6: 2007 MSZ 447: 2009
- MSZ 1585: 2012

illetve az érvényes Elosztói Szabályzat és Mellékletei; a TvMI 7.2:2016.07.01.

Pákozd. 2017. december 1.

ZOVI SOLAR Kft.
8095 Pákozd, Petőfi u. 17.
Adószám: 24785774-2-07
Banksz.: 72000075-10309537

Pethes Zoltán
tervező (V-07-1086)

4. Általános műszaki leírás

A telepítendő **napelemek** a fenti címen található épület tetejére telepítve kerülnek elhelyezésre. Az épület teteje ferde tetős kialakítású, hagyományos fa tartószerkezeten, hornyolt, egyenes vágású kerámia cserépfedéssel. A pontos kialakítást a beruházás megkezdése előtt ellenőrizni kell!

A rendelkezésre álló helyhez alkalmazkodva a telepítendő napelemek 3 sorban, állítva kerülnek telepítésre (megjegyzés: a rendelkezésre álló hely lehetővé teszi a fektetett elrendezést is. A kivitelezés megkezdése előtt ezt egyeztetni kell a beruházóval). A javasolt tartószerkezet Schletter alumínium-A2 (lásd V-02 helyszínrajz, 2. melléklet).

A napelemek tájolása DK-i (138°), oldalfallal párhuzamosan, dőlésszögük 10° .

	Elhelyezés megnevezése	Napelemek mennyisége (db)	Napelemek felülete (m^2)	Beépített DC teljesítmény (kW_p)	Helyszínrajz
1.	Épület nyeregtető	12	19,6	3,24	V-02
	Összesen	12	19,6	3,24	

A napelemek típusa: Astronergy ASM6610P-270 4BB. Kivitelük polikristályos szilícium, egy-egy napelem mérete egységesen $1654 \times 989 \times 40$ mm.

Az elemek névleges feszültsége 31,29 V, árama 8,7 A 270 W névleges terhelésnél standard teszt feltételek esetén. Technikai adatlapja a 3. mellékletben található.

A tervezett rendszer 3 fázisú: a telepítendő 1 db Fronius Symo **inverter** 3 fázisú kialakítású. 1 független munkaponttal rendelkezik.

	Elhelyezés megnevezése	Inverter típusa mind Fronius Symo	Inverterek mennyisége (db)	Beépített AC teljesítmény (kW_p)	Max. áram (A, inverterenként) (230/400V)
1.	Épület nyeregtető	3.0-3-S	1	3,0	3 x 4,3
	Összesen		1	3,0	3 x 4,3

Az inverter főbb adatait tartalmazó katalóguslapok a 4. mellékletben található. A 3 fázisú inverter miatt a visszatáplálás szimmetrikus. Az egyes fázisokra visszatáplált I_{\max} az alábbi:

	Elhelyezés megnevezése	A beépített teljesítmény (max. I, A)		
		L1	L2	L3
1.	Épület nyeregtető	4,3	4,3	4,3
	Összesen:	4,3	4,3	4,3

Az inverterre csatlakozó napelem sorok (stringek) kialakítása:

Ssz.	Inverter jele	Inverter típusa	Napelem (P) x string
1.	INV_1	Fronius Symo 3.0-3-S	12 x 1

A napelem mezőt úgy kell pozícionálni, hogy árnyékolás nélküli kerüljön elhelyezésre. Az inverterek illetve a kiegészítő elektromos alkatrészek a padlástérben, fém tartószerkezeten kerülnek elhelyezésre. Az inverter elektronikájának védelme IP65. Beépített szabályozott légűtéssel rendelkezik.

A napelemeket az inverterrel összekötő **DC kábelezés** (1x4 mm² solar kábel MC-4 csatlakozóval) a napelemek tartószerkezetén halad. A tetőáttörés átvezető cserépen keresztül történik a napelemek alatt. Az átvezetést időjárásállóan tömíteni kell.

A padlástérben zárt, fém kábelcsatornában kerül elvezetésre a DC kábelezés a tető tartószerkezetén. A kábeleket és kábelcsatornát figyelmeztető felirattal jelölni kell (A kábeleken a feszültség a tápellátás lekapcsolása után sem szűnik meg, az feszültség alatt áll!).

A DC túlfeszültség védelmi eszközök különálló, 1000 VDC kettős szigetelésű szekrényben (pl. Schrack BK 080 101) kerülnek elhelyezésre az inverterek mellett (SZ1.1). A DC kábelezést jól láthatóan jelölni kell (az MSZ HD 60364-7-712:2006 536.2.2.5.1 megfelelően). Ezek is feszültség alatt állónak tekintendők, függetlenül a berendezések hálózatról történő leválasztásától!

Az inverter tartalmaz a szabvány előírásainak megfelelő DC leválasztó kapcsolót.

Az **AC** túláram és túlfeszültség védelmi készülékek az inverter melletti elosztó szekrényben (SZ1, BK 080 101) kerülnek elhelyezésre. A termelt váltakozó feszültség az épület F jelű főelosztó szekrényében csatlakozik a fogyasztói hálózat állandó (nem vezérelt) mérőóráról megtáplált részére, fix bekötéssel. Az összekötő kábelezés a falba süllyesztett. A földmáttörést ki kell javítani.

A termelt villamos energia a meglévő hálózaton keresztül jórészt azonnal felhasználásra kerül. Ha a termelés pillanatértéke esetlegesen meghaladja a felhasználó fogyasztását, a többlet az ad-vesz mérőórán keresztül kijut a közcélú hálózatra. Szigetüzemhez szükséges műszaki feltételek nem kerülnek kialakításra, szigetüzem nem lehetséges.

Az elosztó szekrényekre az MSZ EN 61 439 szerinti dokumentációt el kell készíteni.

A rendszer DC oldalának érintésvédelme kettős szigetelés, az AC oldalé TN-C-S, MSZ HD 60364-4-41 szerint. Az inverterek - gyártójának megfelelőségi nyilatkozata alapján megfelel a vonatkozó érintésvédelmi követelményeknek.

Termelőegység a várható hálózati visszahatás szempontjából megfelel az érvényben lévő Elosztói szabályzat előírásainak. Az általa okozott hálózatszennyezés (relatív THD / flicker / feszültségváltozások stb.) kisebb az MSZ EN 50160 szabványban meghatározott feszültségminőségi határértékeknél.

5. Beépített védelmek

5.1. A HMKE működése

A HMKE nem veszélyeztetheti a közcélú villamos hálózat biztonságos üzemét és nem befolyásolhatja hátrányosan a többi rendszerhasználó ellátását.

A Fronius Symo sorozat transzformátor nélküli kialakítású. A váltakozó feszültségű kimenetek megszakító rendszerének kialakítása olyan, hogy a beépítés helyén fellépő zárlati áramot károsodás nélkül képes elviselni és megszakítani.

A napelemes rendszer automatikus működésű, külső beavatkozást nem igényel. Napi üzemideje napkeltétől napnyugtáig tart. Az inverter a hálózatra automatikusan kapcsolódik, amikor a napelemek láncolt feszültsége az inverteren beállított U_{start} értéket meghaladja, és leválik, amikor a fényenergia csökkenése miatt a napelemek láncolt feszültsége a beállított érték alá csökken.

Az inverter főbb műszaki adatait a 4. számú melléklet tartalmazza.

5.2. Előírásoknak való megfelelés:

- Hálózatra kapcsolódás:

Az inverter automatikusan figyelik a hálózatot, a szinkronozás automatikusan történik (kézi üzemben is).

Feszültség eltűnés után az inverter csak a hálózati feszültség tartós visszatérése esetén (beállítás: 30 s) kapcsol vissza, az előírt szinkronozási feltételekkel.

- Hálózatról történő leválás:

Hálózati szinkron megszűnése esetén az inverter leválik a hálózatról. Zárlatra nem táplál rá. A lekapcsolás biztonságossága érdekében az inverter az elektronikus szabályozáson felül galvanikus megszakító rendszerrel van ellátva a váltakozó áramú oldal mindkét pólusán. Az ellenőrző rendszerek egymástól függetlenül figyelik a csatlakozási pont minőségi paramétereit: frekvencia, feszültség, impedancia, és a közcélú hálózaton, a felhasználó hálózatán vagy a termelő berendezésben bekövetkező hiba esetén lekapcsolnak.

Közcélú hálózaton bekövetkező feszültség kimaradásra az inverter <200 ms-on belül automatikusan kikapcsol.

- Harmonikus torzítás, egyéb hálózatszennyezések:

A visszatáplált áram alakja szinuszos, az MSZ EN 50160 előírásainak megfelelő harmonikus torzítással és egyéb szennyeződésekkel ($\leq 3,0\%$).

- *Túlfeszültség védelem:*

Az inverter el van látva beépített túlfeszültség védelmi elektronikával, ami automatikusan lekapcsolja a hálózatról, ha a kimenő feszültségszint meghaladja a beállított értéket. A villamos fogyasztók védelme illetve az előírásoknak való megfelelés érdekében további fedővédelemként az energiatermelő egység hálózatra csatlakozási pontjain gyors működésű, cserélhető betétes túlfeszültség levezető kerül beépítésre (Schrack Protec TNS (3P+N, B+C)).

Az inverter bemenetére is beépített védelmen felül túlfeszültség védelmi készülék kerül telepítése (Schrack Photec BC 1000/12,5 DC). A napelemek, ill. a villámvédelem elhelyezését úgy kell megoldani, hogy a napelemek védett térbe kerüljenek.

- *Zárlat és túlterhelés védelem:*

DC oldal:

Az egyes stringek áram és feszültség viszonyai a V-01 rajzon vannak összefoglalva.

Az inverter folyamatosan figyeli a földzárlatot, $R_{is0} < 600 \text{ k}\Omega$ esetén hibaüzenetet ad és lekapcsol.

AC oldal:

Az inverter névleges teljesítménye 3 000 W. , $I_{\max}=3 \times 4,3 \text{ A}$. A beépített védelmen kívül 6 A 3P (B) kismegszakító kerül telepítésre.

Az inverter kimenetei gyárilag „B” osztályú áramvédő kapcsolóval van ellátva.

Az SZ1 kiselosztóból a hálózati csatlakozás az épület főelosztóban történik.

- *Egyéb figyelt paraméterek és védelmi beállításuk:*

A hálózati engedélyes, ill. a vonatkozó szabványok előírásainak megfelelően az inverter védelme által figyelt főbb paraméterek és azok beállításait a mellékelt beállítási lap tartalmazza (ország specifikus gyártói alapbeállítások).

- *U/I fáziseltolás:*

A $\cos \varphi = 1$ a teljes terhelési tartományban ($\pm 0,7 - 1$ között beállítható a teljes terhelési tartományban).

6. Mérőhely kialakítása

A telepítendő erőmű maximum teljesítménye az üzemidő egy részében a felhasználó számára szükséges minimális teljesítménynél kisebb. Az esetleges pillanatnyi többlet teljesítmény ad-vesz mérőórán keresztül visszatáplálásra kerül a hálózatra. A fogyasztott energia mennyisége éves átlagban várhatóan meghaladja a termeltét.

A hálózatra adott, illetve a hálózathál vételezett villamos energiát a csatlakozási ponton külön-külön kell megmérni, elszámolását az elszámolási időszakokra számított szaldóképzéssel kell megvalósítani. Az elszámolás (szaldóképzés) a csatlakozási pontra vonatkozó, felhasználóként alkalmazott elszámolási időszak alapján fog történni. Ennek érdekében a meglévő mérőóra lecserélésre/átprogramozásra kerül, melyet a hálózati engedélyes végez egyeztetett időpontban.

Az ingatlan üzemszerűen az E.ON Hálózati Kft. áramkörén keresztül van megáplálva 0,4 kV feszültség szinten. Az erőmű miatt a lekötött teljesítmény növelése nem szükséges. A meglévő betápláló hálózat teljesítményigény alapján megfelelő, azon az erőmű miatt fejlesztés nem szükséges.

A mérőhely kialakítását és a tulajdoni határt (V-01 rajzon jelölve) egyebekben nem befolyásolja a naperőmű telepítése.

Az üzembe helyezés feltétele megfelelt minősítésű érintésvédelmi jegyzőkönyv!

A berendezést üzembe helyezni csak a hálózati engedélyes jóváhagyása után szabad!

7. Mellékletek

1. melléklet: Elektromos kapcsolási rajzok, V-01

2. melléklet: Napelemek elhelyezése, V-02

3. melléklet: Napelem modulok műszaki adatai

4. melléklet: Inverter műszaki adatai

**Óvodaépület felújításának és bővítésének
villámvédelmi terve**

9722 Perenye Jókai Mór utca 19 út hrsz.:386/1

**VILLAMOS
KIVITELI TERV**

2017. november

TARTALOMJEGYZÉK

Címlap

Tartalomjegyzék

Tervezői nyilatkozat

Műszaki leírás

Tervjegyzék:

Kockázatelemzés

VV-1 - Óvodaépület felújításának és bővítésének villámvédelmi terve M1:100

TERVEZŐI NYILATKOZAT

A munkavédelemről szóló 1993 évi XCIII. törvény és a végrehajtásáról rendelkező 5/1993. (XII.26) MÜM rendelet előírása alapján alulírott, mint a létesítmény műszaki tervezője kijelentem, hogy az általam készített:

Óvodaépület felújításának és bővítésének villámvédelmi terve

9722 Perenye Jókai Mór utca 19 út hrsz.:386/1

tárgyú műszaki leírás a Villamos Műszaki – Biztonsági Követelményei Szabályzat hatálybalépéséről szóló 8/2001. (III.30) GM rendelet mellékleteként kiadott szabályzatban előírtak betartásával készült. A munkavédelmi fejezetben meghatározottak alapján az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés törvényben előírt követelményeit betartottam.

A fenti tárgyú terv a tűzvédelmi fejezetben meghatározottak alapján a tűzvédelmi követelményeknek megfelel. A terv megfelel a Munkavédelmi, Tűzvédelmi, Környezetvédelmi Szabályzatai előírásainak, a vonatkozó MSZ szabványok, valamint az érvényben lévő hatályos jogszabályok előírásainak.

A tervdokumentációban megfogalmazott előírásoktól eltérni, illetve azokat megváltoztatni csak a tervező hozzájárulásával lehet!

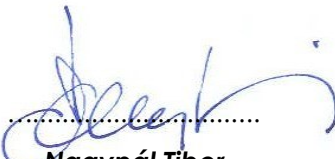
Kiemelten fontos érvényűvé nyilvánított villamossági szabványok:

MSZ 151, MSZ 2364, MSZ HD 60 364, MSZ 1585, MSZ 1600 (műszaki irányelvként alkalmazva), MSZ 1610, MSZ 7487, MSZ 13201, MSZ 13207, MSZ 12464, E-On műszaki irányelvek, 54/2014(XII.5)

Szombathely, 2017. november

villamos tervező:


Weigl Kristóf Ákos
9730 Kőszeg
Hadik András utca 9.
Adószám: 68457859-1-18
villamosmérnök
villamos tervező
VMMK 18-00779


Nagypál Tibor
okl. villamosmérnök
vezető villamos tervező
közgazdász szakokleveles mérnök

VMMK 18-0187

Óvodaépület felújításának és bővítésének villámvédelmi terve

9722 Perenye Jókai Mór utca 19 út hrsz.:386/1

VILLAMOS MŰSZAKI LEÍRÁS

Villámvédelem kockázatelemzés eredményének összefoglalása

A létesítmény - kockázatelemzésének eredménye alapján - az emberi élet veszélyeztetettségére vonatkozóan LPS-III fokozat szerinti villámvédelmi rendszer kiépítését igényli. Az épületet 2 db 2,0 m hosszúságú 16mm átmérőjű, a bővítményt illetve az épületek kéményeit 3 db 10 mm átmérőjű 0,5m hosszú alumínium felfogócsúccsal védjük. A villámáram levezetését 8 mm átmérőjű alumínium összekötővel kell szerelni.

Földelésként 3m hosszúságú 10mm² átmérőjű horganyzott köracél keresztföldelőt kell elhelyezni, amit a terven jelölt helyen össze kell kötni a tetőn lévő felfogó rudakkal, ezáltal biztosítva a villámáram levezetését. A levezetőkön vizsgált összekötőket kell elhelyezni, amelyek lehetővé teszik a földelés időszakos ellenőrzését.

Általános utasítások, munkavédelem

A szerelési munkák befejezésekor az üzemszerű használatbavételt megelőzően a földelési ellenállást mérésekkel kell ellenőrizni, és az erről készült jegyzőkönyveket az építtetőnek át kell adni.

Kizárólag új, szabványos, az építtetőnek bemutatott és általa elfogadott, gyártóművi bizonylattal rendelkező berendezések, készülékek, szerelvények és szerelési anyagok beépítése megengedett.

A szerelési munkák során a kivitelező köteles valamennyi vonatkozó hazai szabvány, rendelet és szerelési utasítás előírásait maradéktalanul betartani.

Villám- és túlfeszültségvédelem

Az épületre külső villámvédelmi berendezést az 54/2014 (XII.5) BM rendelet (OTSZ) értelmében LPS-IV fokozattal kell felszerelni és az épületbe ki- ill. behaladó minden egyéb (híradástechnikai, informatikai) kábelt túlfeszültségvédelmi eszközzel kell védeni.

2017. november



Weigl Kristóf Ákos
9730 Kőszeg
Hadik Andrásház utca 9.
Adószám: 68457859-1-18
villamosmérnök
villamos tervező
VMMK 18-00779



Nagypál Tibor
okl. villamosmérnök
vezető villamos tervező
közgazdász szakokleveles mérnök

VMMK 18-0187

Villámvédelmi kockázatelemzés

készült a(z)
IEC 62305-2:2010-12
nemzetközi szabvány alapján

a(z)
MSZ EN 62305-2:2012
szabvány nemzeti függelékeinek figyelembe vételével

**Intézkedések összefoglalása
villámhatás okozta károk csökkentésére,
kockázatelemzés alapján,
a következő projekthez:**

Projekt-/objektum adatai:

Perenye óvoda

9722 Perenye Jókai Mór
utca 19 hrsz.:386/1

Vevő/megrendelő:

A kockázatelemzést készítette:

Nagypál Tibor - okl. villamosmérnök

Tartalomjegyzék

- 1. Rövidítések jegyzéke**
- 2. Szabványi alapok**
- 3. Kárkockázat és kárforrások**
- 4. Projekt adatai**
 - 4.1. Figyelembe veendő kockázatok
 - 4.2. Geográfiai és épület-paraméterek
 - 4.3. Az építmény felosztása villámvédelmi zónákra/övezetekre
- 5. Csatlakozóvezetékek**
- 6. Az építmény tulajdonságai**
 - 6.1. Tűz kockázata
 - 6.2. A tűz következményeinek csökkentésére irányuló intézkedések
 - 6.3. Személyek rendkívüli veszélyeztetése az építményben
 - 6.5. Külső térbeli árnyékolás
- 7. Kockázatértékelés**
 - 7.1. R1 kockázat, Emberi élet
 - 7.2. R2 kockázat, Közszolgáltatás
 - 7.3. Védelmi intézkedések kiválasztása
- 8. Jogi kötelezettségek**
- 9. Általános információk**
- 10. Fogalmak magyarázata**

1. Rövidítések jegyzéke

a	amortizációs ráta
a _t	amortizációs idő
c _a	állatok értéke az övezetben, pénzben kifejezve
c _b	építmény övezetének értéke, pénzben kifejezve
c _c	övezetben lévő javak értéke, pénzben kifejezve
c _s	belső rendszerek értéke az övezetben (beleértve a funkciójukat is) pénzben kifejezve
c _t	az építmény teljes értéke, pénzben kifejezve
CD;CDJ	elhelyezkedési tényező
C _L	teljes veszteség éves költsége védelmi intézkedések nélkül
CPM	a kiválasztott védelmi intézkedések éves költsége
CRL	megmaradó veszteségek költsége védelmi intézkedések mellett
EB	villámvédelmi potenciálkiegyenlítés – Lightning Equipotential Bonding
H	az építmény magassága
H _p	az építmény legmagasabb pontja
i	kamatláb
KS ₁	tényező, amely az építmény árnyékolásának hatékonyságát veszi figyelembe (külső térbeli árnyékolás)
KS _{1W}	az árnyékolás hálózata az építményben
KS ₂	tényező, amely az építmény belsejében az árnyékolás hatékonyságát veszi figyelembe (belső térbeli árnyékolás)
KS _{2W}	az árnyékolás hálózata az építmény belsejében
L ₁	emberi élet elvesztése
L ₂	közzolgáltatás kiesése
L ₃	pótolhatatlan kulturális örökség elvesztése
L ₄	gazdasági veszteségek
L	az építmény hossza
LEMP	elektromágneses villámimpulzus – Lightning ElectroMagnetic imPulse
LP	villámvédelem – Lightning Protection (villámvédelmi rendszerből (LPS) és a LEMP elleni védelmi intézkedésekből áll)
LPL	villámvédelmi szint – Lightning Protection Level
LPS	villámvédelmi rendszer – Lightning Protection System
LPZ	villámvédelmi zóna – Lightning Protection Zone (olyan zóna, ahol az elektromágneses környezet a villámveszélyeztetés szempontjából definiálva van)
m	karbantartási ráta
N _D	az építményt érő villámcsapások által okozott veszélyes események száma
N _M	az építmény környezetét érő villámcsapások által okozott veszélyes események száma
N _G	villámsűrűség
P _B	építményben keletkező fizikai károsodás valószínűsége villámcsapás következtében
PEB	károsodás valószínűsége villámvédelmi potenciálkiegyenlítés esetén
PSPD	belső rendszerek károsodásának valószínűsége koordinált túlfeszültség-védelmi (SPD) intézkedések esetén
R	kockázat

R ₁	emberi élet elvesztésének kockázata építményben
R ₂	közszolgáltatás kiesésének kockázata építményben
R ₃	pótolhatatlan kulturális örökség elvesztésének kockázata építményben
R ₄	gazdasági érték elvesztésének kockázata építményben
R _A	kockázati összetevő (élőlények sérülése – építményt érő villámcsapások)
R _B	kockázati összetevő (építményben keletkező fizikai károsodás - építményt érő villámcsapások)
R _C	kockázati összetevő (belső rendszerek kiesése - építményt érő villámcsapások)
R _M	kockázati összetevő (belső rendszerek kiesése – építmény környezetét érő villámcsapások)
R _U	kockázati összetevő (élőlények sérülése – csatlakozó vezetéket érő villámcsapás)
R _V	kockázati összetevő (építményben keletkező fizikai károsodás – csatlakozó vezetéket érő villámcsapás)
R _W	kockázati összetevő (belső rendszerek kiesése – csatlakozó vezetéket érő villámcsapások)
R _Z	kockázati összetevő (belső rendszerek kiesése – csatlakozó vezeték környezetét érő villámcsapások)
R _T	elfogadható kockázat (a kárkockázat legnagyobb értéke, amely a védendő építmény esetében még elfogadható)
r _f	csökkentő tényező, amely egy építmény tűzkockázatát figyelembe veszi
r _p	csökkentő tényező, amely a tűz következményeinek csökkentésére irányuló intézkedéseket figyelembe veszi
S _M	éves megtakarítás
SPD	túlfeszültség-védelmi készülék – surge protective device
SPM	LEMP elleni védelmi intézkedések (intézkedések a LEMP által okozott villamos és elektronikus rendszerek kiesése kockázatának csökkentésére)
t _{ex}	a veszélyes, robbanóképes atmoszféra jelenlétének időtartama
W	az építmény szélessége
Z(Ö)	övezetek az építményben

2. Szabványi alapok

A(z) MSZ EN 62305 szabványsorozat az alábbi részekből áll:

- MSZ EN 62305-1:2011 - „Villámvédelem – 1. rész: Általános alapelvek“
- MSZ EN 62305-2:2012 - „Villámvédelem – 2. rész: Kockázatkezelés“
- MSZ EN 62305-3:2011 - „Villámvédelem – 3. rész: Építmények fizikai károsodása és életveszély“
- MSZ EN 62305-4:2011 - „Villámvédelem – 4. rész: Villamos és elektronikus rendszerek épületekben“

3. Kárkockázat és kárforrások

A villámcsapás következtében kialakuló károk elkerülése érdekében célzott védelmi intézkedéseket kell a védendő építményen végrehajtani. A(z) MSZ EN 62305-2:2012 szabványban leírt kockázatkezelés, olyan kockázatelemzést tartalmaz, amelynek

segítségével az építmény védelmi igénye a villámcsapásokkal kapcsolatban meghatározható. A kockázatkezelés célja, hogy a kockázatot védelmi intézkedésekkel elfogadható szintre csökkentsük.

A kockázatok bemutatása érdekében a vizsgálandó építményt először bármilyen védelmi intézkedés nélkül vizsgáljuk meg (jelenlegi állapot). Az építményt, valamint a csatlakozóvezetékét érő közvetlen/közvetett villámcsapás okozta veszélyeket R kárriskázatnak nevezzük. A kárriskázat a lehetséges éves veszteség mértéke. Egy tetszőleges építmény esetében a meghatározandó kockázatok az alábbiak lehetnek:

- R_1 kockázat: Emberi élet elvesztésének kockázata;
- R_2 kockázat: Közszolgáltatás kiesésének kockázata;
- R_3 kockázat: Pótolhatatlan kulturális örökség elvesztésének kockázata;
- R_4 kockázat: Gazdasági veszteségek kockázata;

Ezen kockázatok együttes, vagy csak egyes kockázatok is lehet értékelni, a választott nézőpont alapján. Minden kockázathoz meghatározásra került egy ún. tolerálható, elfogadható kockázat számérték formájában. Annak érdekében, hogy az elfogadható kockázatot elérjük, műszakilag és gazdaságilag optimalizált védelmi intézkedéseket határozzunk meg, pl. külső villámvédelmi intézkedéseket a(z) MSZ EN 62305-3:2011 alapján, ill. túlfeszültség-védelmi intézkedéseket (SPM - Surge Protective Measures) a(z) MSZ EN 62305-4:2011 alapján.

Annak érdekében, hogy a veszélyek súlypontját pontosabban meg lehessen határozni, az egyes kockázatok részleteiben is meg kell vizsgálni. Minden kockázat kockázati összetevők összegéből áll.

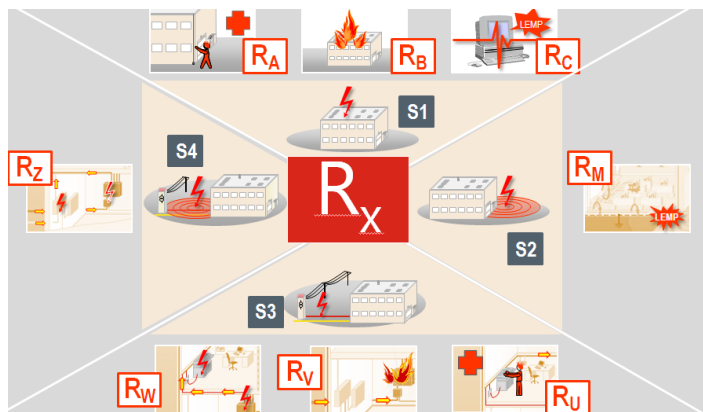
- $R_1 = R_A + R_B + R_C + R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$
- $R_2 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z$
- $R_3 = R_B + R_V$
- $R_4 = R_A + R_B + R_C + R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$

Minden kockázati összetevő egy meghatározott veszélyt ír le. A kockázati összetevőkből eredeztethetők a lehetséges veszteségek. A veszteségek, amelyek a villámhatás következtében kialakulhatnak a következők lehetnek:

- L1 = Emberi élet elvesztése
- L2 = Közszolgáltatás kiesése
- L3 = Pótolhatatlan kulturális örökség elvesztése
- L4 = Gazdasági veszteségek

Az egyes kockázati összetevőkhöz a lehetséges veszteségeket a következők alapján lehet hozzárendelni.

Az egyes kockázati összetevőket a kárforrások szerint csoportosíthatjuk.



S1 kárforrás: Az építményt érő közvetlen villámcsapás által létrejövő kockázati összetevők

- R_A Élőlények sérülésére vonatkozó komponens. A villámcsapás által okozott érintési- vagy lépésfeszültség miatti villamos áramütés következtében az építményben vagy az építmény körül a levezetők 3 m-es környezetében alakul ki. A kockázatszámításban az L1 veszteségnél, továbbá mezőgazdasági üzemek esetében a haszonállatok lehetséges elvesztéseként az L4 kárforrásnál kell figyelembe venni.
- R_B Komponens, ami fizikai károsodásra vonatkozik az építményen belül kialakuló veszélyes szikraképződés következtében létrejövő tűz és robbanás miatt. A vizsgált építmény környezete is veszélyben lehet. Minden veszteségfajtánál (L1, L2, L3, L4) felléphet.
- R_C Komponens, ami LEMP következtében a belső rendszerek kiesésére vonatkozik. Az L2 és L4 veszteségtípus minden esetben felléphet, ezen kívül esetenként az L1 veszteség is megjelenhet, olyan létesítmények esetében, ahol robbanásveszélyes zóna van jelen illetve kórházakban és más létesítményekben, ahol a belső rendszerek kiesése közvetlenül az emberi élet veszélyeztetését okozhatja.

S2 kárforrás: Az építmény környezetét érő villámcsapás által az építményben létrejövő kockázati összetevők

- R_M Komponens, ami LEMP következtében a belső rendszerek kiesésére vonatkozik. Az L2 és L4 veszteségfajta minden esetben felléphet, ezen kívül esetenként az L1 veszteség is megjelenhet, olyan létesítmények esetében, ahol robbanásveszélyes zóna van jelen illetve kórházakban és más létesítményekben, ahol a belső rendszerek kiesése közvetlenül az emberi élet veszélyeztetését okozhatja.

S3 kárforrás: A csatlakozóvezetékét érő közvetlen villámcsapás által az építményben létrejövő kockázati összetevők

- R_U Élőlények sérülésére vonatkozó komponens. A lépésfeszültség miatti villamos áramütés következtében az építményben alakulhat ki. A kockázatszámításban az L1 veszteségnél, továbbá mezőgazdasági üzemek esetében a haszonállatok lehetséges elvesztéseként az L4 kárforrásnál kell figyelembe venni.
- R_V Komponens, ami a csatlakozó vezetékben folyó és az építménybe bevezetett villámáram által okozott fizikai károsodásra vonatkozik. (Tűz vagy robbanás kialakulása veszélyes szikraképződés következtében a külső installáció és az építményben lévő fémes vezető részek között, ami általában a csatlakozóvezeték építménybe történő belépési pontján alakul ki). Minden veszteségtípus (L1, L2, L3, L4) kialakulhat.
- R_W Komponens, ami LEMP következtében a belső rendszerek kiesésére vonatkozik. A csatlakozóvezetékben keletkező túlfeszültségek okozzák, ami a csatlakozóvezeték mentén az építménybe is bevezetésre kerül. Az L2 és L4 veszteségtípus minden esetben felléphet, ezen kívül esetenként az L1

veszteség is megjelenhet, olyan létesítmények esetében, ahol robbanásveszélyes zóna van jelen illetve kórházakban és más létesítményekben, ahol a belső rendszerek kiesése közvetlenül az emberi élet veszélyeztetését okozhatja.

S4 kárforrás: A csatlakozóvezeték környezetét érő villámcsapás által az építményben létrejövő kockázati összetevők

- R_Z Komponens, ami LEMP következtében a belső rendszerek kiesésére vonatkozik. A csatlakozóvezetékben keletkező túlfeszültségek okozzák, ami a csatlakozóvezeték mentén az építménybe is bevezetésre kerül. Az L2 és L4 veszteségtípus minden esetben felléphet, ezen kívül esetenként az L1 veszteség is megjelenhet, olyan létesítmények esetében, ahol robbanásveszélyes zóna van jelen illetve kórházakban és más létesítményekben, ahol a belső rendszerek kiesése közvetlenül az emberi élet veszélyeztetését okozhatja.

Az egyes kockázati komponensek nagysága alapján az egyes veszélyforrások elemezhetők és a lehetséges veszteségek elkerülése érdekében célzott védelmi intézkedések választhatók ki.

A(z) MSZ EN 62305-2:2012 szabvány alapján, a(z) Óvoda nevű projektre és a(z) Objektum nevű objektumra elvégzett kockázatelemzésben bemutatásra kerül a védelmi intézkedések szükségessége. Az értékelés alapján az építmény veszélyeztetési szintje meghatározásra került és szükség esetén a kockázatok csökkentésére védelmi intézkedések kerültek meghatározásra. A kockázatértékelés eredménye nemcsak a külső villámvédelem védelmi fokozatának meghatározása, hanem egy komplett védelmi koncepció, amely tartalmazza a LEMP elleni árnyékolási intézkedéseket is.

Az eredmény egy gazdaságilag értelmes védelmi intézkedéscsomag, amely illeszkedik a meglévő épülettulajdonságokhoz és az épület felhasználási jellegéhez.

4. Projekt adatai

4.1 Figyelembe veendő kockázatok

A(z) Objektum nevű építmény használati jellegének (rendeltetésének) megfelelően, a következő kockázatok kerültek kiválasztásra és figyelembe véve:

R ₁	Emberi élet elvesztésének kockázata;	R _T : 1,00E-05
kockázat:		

R ₂	Közszolgáltatás kiesésének kockázata;	R _T : 1,00E-04
kockázat:		

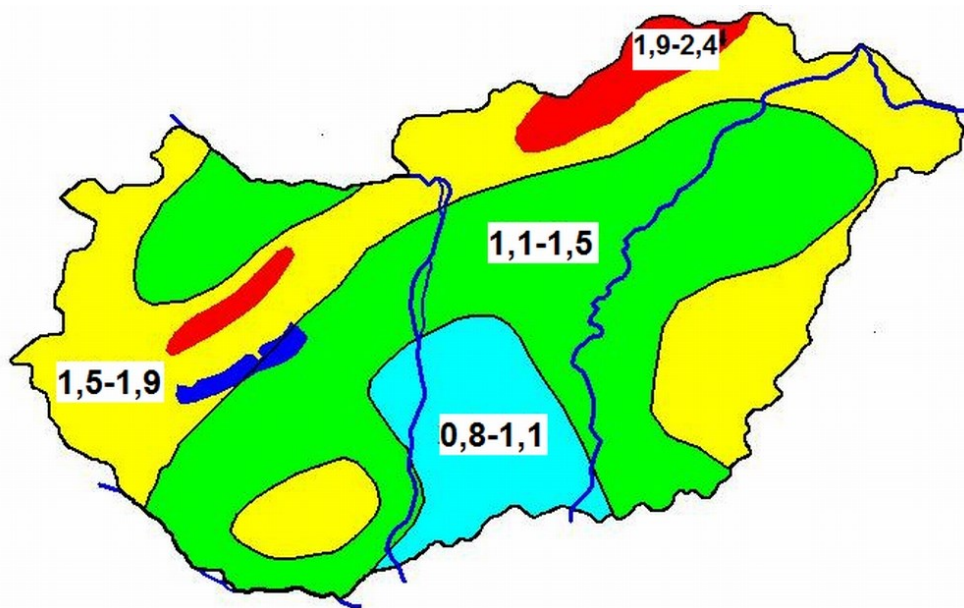
A kockázatok kiválasztásával az elfogadható kockázatok, R_T is meghatározásra kerültek.

A kockázatelemzés célja, hogy a meglévő kockázatot elfogadható (tolerálható), R_T kockázati szintre csökkentse gazdaságilag ésszerű védelmi intézkedések kiválasztásával.

4.2 Geográfiai és épület-paraméterek

A kockázatelemzés alapjául a(z) MSZ EN 62305-2:2012 szabvány szerint az N_G villámsűrűség szolgál. Ez a közvetlen villámcsapások számát $1/\text{év}/\text{km}^2$ mértékegységben határozza meg. A vizsgált objektum: Objektum, helyén a villámsűrűség-térkép alapján $1,90$ villámcsapás/ $\text{év}/\text{km}^2$ került meghatározásra. Ebből számítással határozható meg az építmény helyszínén az évenkénti zivataros napok száma, melynek értéke $19,00$ nap.

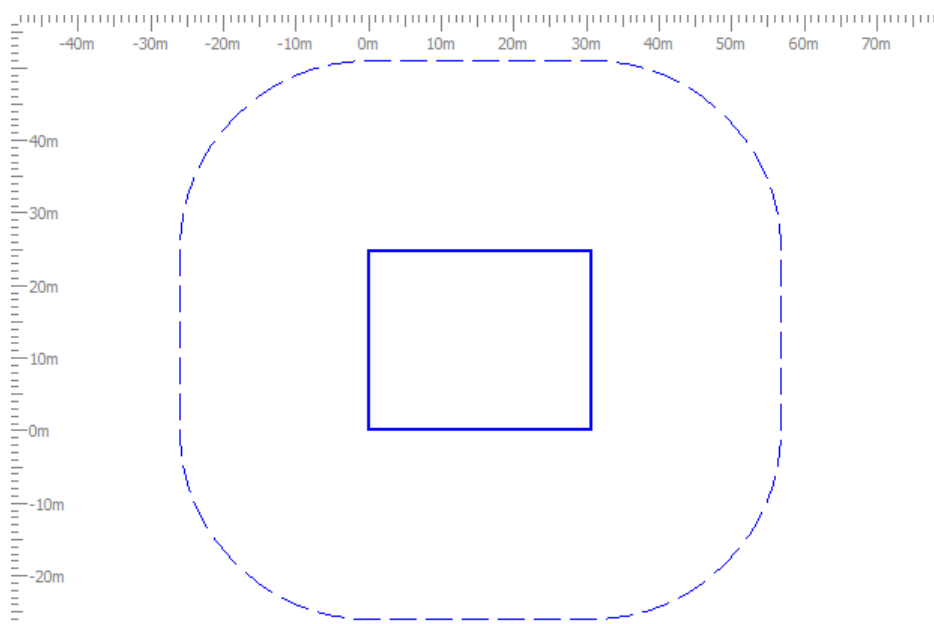
A villámsűrűség értéke a következő térkép alapján lett meghatározva:



Meghatározóak a közvetlen villámcsapás veszélye szempontjából a vizsgált épület geometriai méretei. Ezek képezik a közvetlen/közvetett villámcsapás gyűjtőterület-számításának alapját. A(z) Objektum nevű építmény a következő méretekkel rendelkezik:

L_b	Hossz:	20,00 m
W_b	Szélesség:	11,5 m
H_b	Magasság:	7,8m
H_{pb}	Legmagasabb pont (ha van):	9,05 m

Ez alapján a közvetlen villámcsapás számított gyűjtőterülete $5\,838,00\text{ m}^2$, továbbá a közvetett villámcsapás (az építmény környezetét érő villámcsapás) gyűjtőterülete $841\,398,00\text{ m}^2$.



Fontos a közvetlen/közvetett villámcsapások számának meghatározásakor az építmény elhelyezkedése, relatív helyzete. A(z) Objektum nevű építmény esetében ez a következőképpen került meghatározásra:

C_{db} elhelyezkedési tényező: 1,00

Ha a villámsűrűséget az építmény gyűjtőterületére vonatkoztatjuk, és az építmény környezetét is figyelembe vesszük, akkor az építményt érő közvetlen villámcsapás gyakoriságára, N_D : 0,0111 villámcsapás/év, az építményt érő közvetett villámcsapás gyakoriságára N_M : 1,5987 villámcsapás/év érték adódik.

4.3 Az építmény felosztása villámvédelmi zónákra/övezetekre

A(z) Objektum nevű építményt a kockázatelemzés szempontjából nem volt indokolt villámvédelmi zónákra/övezetekre felosztani.

5. Csatlakozóvezetékek

A kockázatelemzés során minden, a vizsgált építménybe be- és kilépő csatlakozóvezetékét figyelembe kell venni. A villamosan vezető csöveket nem kell figyelembe venni abban az esetben, ha ezek az építmény fő földelő sínjével össze vannak kötve. Ha ez az összekötés nincs kialakítva, akkor a villamosan vezető csővezetéseket is figyelembe kell venni a kockázatelemzésben (A potenciálkiegyenlítés követelményét figyelembe kell venni!).

A kockázatelemzésben a vizsgált Objektum nevű építményre a következő csatlakozóvezetéseket vettük figyelembe:

- 1. vezeték

5.1 1. vezeték

Installációs tényező: Földkábel

Vezeték fajtája: Erősáramú csatlakozóvezeték

Környezet: Vidéki környezet

Vezeték csatlakozása: Nincs különleges feltétel

Transzformátor: Kisfeszültségű erősáramú csatlakozóvezeték,
telekommunikációs- vagy adatvezeték

Vezeték árnyékolása: Külső: szabadvezeték vagy árnyékolatlan földkábel

A vezeték hossza az építményen kívül a következő csomópontig: 70,00 m.

Ennek alapján a csatlakozóvezeték gyűjtőterületére az alábbi értékek adódtak:

- a csatlakozóvezetéknek érő közvetlen villámcsapás gyűjtőterülete: 2 800,00 m²
- a csatlakozóvezeték környezetét érő közvetett villámcsapás gyűjtőterülete: 280 000,00 m²

A villamos berendezések lökőfeszültség-állóságára, amelyek a(z) 1. vezeték nevű vezetékkel összeköttetésben vannak, $U_w \leq 1,0$ kV érték került figyelembe vételre.

A belső kábelezés módja az épületben: Árnyékolatlan kábel - nincs óvintézkedés a hurkok elkerülésére.

6. Az építmény tulajdonságai

6.1 Tűz kockázata

A tűz kockázata az egyik legfontosabb kritérium az LPS (villámvédelemi rendszer) fokozatának meghatározása során. A tűz kockázatának besorolása a fajlagos tűzterhelésen alapul. A tűzterhelést **tűzvédelmi szaktervezőnek kell meghatároznia adott esetben az építmény tulajdonosával és az építmény kockázatait viselő biztosítótársasággal egyetértésben**. A következő kritériumokat különböztetjük meg:

- nincs tűzkockázat
- csekély tűzkockázat (a fajlagos tűzterhelés az épületben kisebb, mint 400 MJ/m²)
- normál tűzkockázat (a fajlagos tűzterhelés az épületben 400 MJ/m² és 800 MJ/m² között van)
- magas tűzkockázat (a fajlagos tűzterhelés az épületben nagyobb, mint 800 MJ/m²)
- robbanásveszély: Ex-zóna 2/22
- robbanásveszély: Ex-zóna 1/ 21
- robbanásveszély: Ex-zóna 0/20

A vizsgált építmény tűz kockázata fontos részét képezi a szükséges védelmi intézkedések meghatározásának. A tűz kockázata a(z) Objektum nevű építmény esetében a számítás során az alábbi besorolással került figyelembe vételre:

- Normál tűzkockázat

6.2 A tűz következményeinek csökkentésére irányuló intézkedések

A tűz kockázatainak csökkentése érdekében a következő intézkedéseket választottuk ki a számítás során:

- Nincsenek meglévő intézkedések

6.3 Személyek rendkívüli veszélyeztetése az építményben

A(z) Objektum nevű építményben tartózkodó személyek száma alapján a lehetséges pánikveszélyre, a következő besorolást vettük figyelembe:

- Csekély pánikveszély (pl. építmény max. két emelettel és max. 100 főig)

6.5 Külső térbeli árnyékolás

A térbeli árnyékolás csillapítja a mágneses teret az építményen belül és csökkenti a belső lökőhullámokat, amelyet, az építményt valamint az építmény környezetét érő villámcsapás okoz.

A térbeli árnyékolás hálószerű potenciálkiegyenlítő rendszerrel is kialakítható, amelybe az építmény, valamint a belső rendszerek minden vezetőképes része be van vonva. A külső/belső térbeli árnyékolás, ezáltal csak egy részét képezi az árnyékolt épületszerkezetnek. Arra kell figyelni, hogy a fémfedés, valamint fémes burkolatok alkalmazása esetén az egyes elemek egymással és az épület potenciálkiegyenlítő hálózatával villamosan vezetőképesen, megfelelő módon összekötésre kerüljenek. Ennek során a megfelelő szabványi követelményeket be kell tartani.

A(z) Objektum nevű építmény külső térbeli árnyékolása:

- Nincs árnyékolás

7. Kockázatértékelés

Mint, ahogy a 4.1 pontban bemutatásra került, a 7. fejezetben az alábbi kockázatok kerültek kiértékelésre. A mindenkori kockázat esetében a kék oszlopdiagram mutatja az elfogadható kockázat értékét, a zöld/piros oszlopdiagram pedig a számítással meghatározott kockázatot.

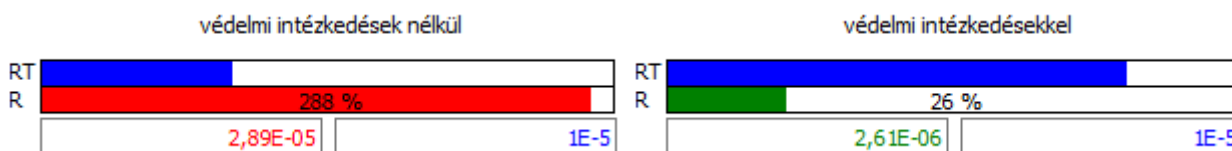
7.1 R1 kockázat, Emberi élet

A(z) Objektum nevű építmény belsejében illetve az építmény környezetében tartózkodó személyekre a következő kockázat került kiszámításra:

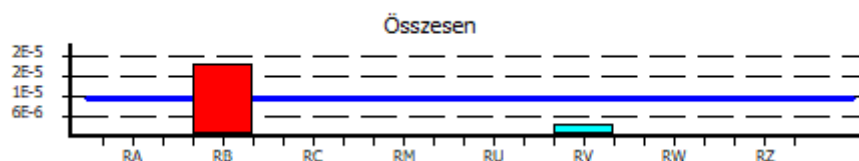
R_T elfogadható kockázat: $1,00E-05$

R1 számított kockázat (védelem nélkül): $2,89E-05$

R1 számított kockázat (védelemmel): $2,61E-06$



Az R1 kockázat az alábbi kockázati összetevőkből áll:



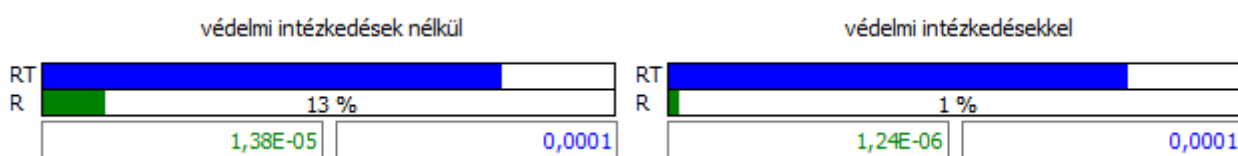
A meglévő kockázat csökkentése érdekében a(z) 7. fejezet szerinti védelmi intézkedések végrehajtására van szükség.

7.2 R2 kockázat, Közszolgáltatás

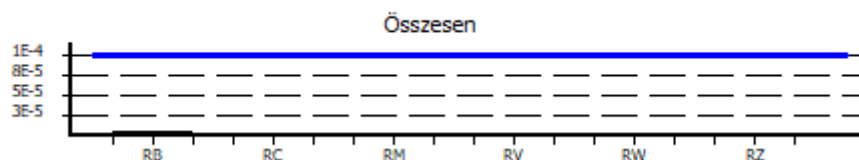
Az R2 kockázat, közszolgáltatás kiesése, Objektum nevű építmény esetében a következőképpen határozható meg:

R_T elfogadható kockázat: 1,00E-04
R2 számított kockázat (védelem nélkül): 1,38E-05

R2 számított kockázat (védelemmel): 1,24E-06



Az R2 kockázat a következő kockázati összetevőkből áll:



A meglévő kockázat csökkentése érdekében a(z) 7. fejezet szerinti védelmi intézkedések végrehajtására van szükség.

7.3 Védelmi intézkedések kiválasztása

A következő védelmi intézkedések kiválasztásával a meglévő kockázat az elfogadható szintre csökkenthető.

Az alább kiválasztott védelmi intézkedések a(z) Objektum nevű objektum kockázatkezelésének részét képezik és csak ezzel összefüggésben érvényesek.

Intézkedések; Védelemmel / tervezett állapot:

Terület	Intézkedés	Tényező
pB:	LPS villámvédelmi rendszer LPS III védelmi fokozat	1.000E-01
pEB:	Villámvédelmi potenciálkiegyenlítés Potenciálkiegyenlítés az LPL III vagy LPL IV szint szerint	5.000E-02

8. Jogi kötelezettségek

Az elkészített kockázatértékelés az épület üzemeltetőjétől és/vagy tulajdonosától illetve szakképzett alkalmazottaktól kapott adatokon alapul, amely adatok jelen feltételezés szerint a helyszínen kerültek meghatározásra és értékelésre. Fel szeretnénk hívni a figyelmet arra, hogy a kapott bemenő adatokat a kockázatelemzés után még egyszer ellenőrizni kell.

A DEHNsupport programban a kockázatok számítással történő meghatározásának eljárása a(z) MSZ EN 62305-2:2012 szabványból került levezetésre.

A villámvédelmi kockázatelemzés, és a kockázatok becslése a szakma általánosan elismert szabályai valamint a rendelkezésre álló feltételezések, dokumentumok, ábrák, rajzok, méretek, paraméterek alapján történt. Amennyiben a kockázatelemzés kellő gondossággal készül, és a készítője legjobb tudása és lelkiismerete alapján jár el, akkor semmilyen jogi felelősség nem terheli.

9. Általános információk

9.1 A külső villámvédelem komponensei

A külső villámvédelem kialakítása során felhasznált komponenseknek meg kell felelniük bizonyos mechanikai és villamos követelményeknek, amelyek az MSZ MSZ EN 50164-x szabványsorozatban vannak rögzítve. Ez a szabványsorozat az alábbi részekből áll:

- | | |
|---------------------------|--|
| - MSZ MSZ EN 50164-1:2009 | Összekötő elemek követelményei |
| - MSZ MSZ EN 50164-2:2009 | A vezetők és a földelők követelményei |
| - MSZ MSZ EN 50164-3:2009 | Az összeecsatoló szikraközök követelményei |
| - MSZ MSZ EN 50164-4:2009 | Vezetőtartók követelményei |
| - MSZ MSZ EN 50164-5:2009 | A földelők ellenőrzési aknáinak és a földelők tömítéseinek követelményei |

9.1.1 MSZ MSZ EN 50164-1:2009 Összekötő elemek követelményei

Az összekötő elemekkel, mint például a kapcsokkal szemben támasztott követelmények az MSZ MSZ EN 50164-1 szabványban vannak rögzítve. Ez a külső villámvédelmet kivitelező villamos szakember számára azt jelenti, hogy az összekötő elemeket a beépítés helyén várható terhelés alapján kell kiválasztani (H vagy N változat). Így például felfogócsúcs esetében (100%-os villámáram) H (100 kA) terhelhetőségű kapcsot kell választani, míg felfogóháló vagy földbe történő bevezetés esetén (a villámáram már több ágára eloszlott) N (50 kA) terhelhetőségű kapcsot kell választani. A fenti különböző terhelhetőségeknek megfelelő alkalmazást gyártói vizsgálati jegyzőkönyvekkel kell igazolni.

9.1.2 MSZ MSZ EN 50164-2:2009 A vezetők és a földelők követelményei

A vezetőkkel szemben, mint pl. felfogó- és levezetőkkel illetve földelővezetőkkel szemben az MSZ MSZ EN 50164-2 konkrét követelményeket támaszt. Ezek a következőképpen foglalhatók össze:

- mechanikai tulajdonságok (minimális folyási- és szakítószilárdság),
- villamos tulajdonságok (maximális fajlagos ellenállás) és
- korrózióvédelmi tulajdonságok (mesterséges öregítés).

A földelőkkel és mélyföldelőkkel szemben az MSZ MSZ EN 50164-2 szabvány külön követelményeket határoz meg. Ebben az esetben mindenekelőtt az anyag típusa, a geometria, a minimálisan használható méretek és a villamos tulajdonságok fontosak.

Ezek a szabványból származó követelmények fontos termékjellemzők, amelyeket a gyártói dokumentumokban és a termék adatlapján fel kell tüntetni.

9.1.3 MSZ MSZ EN 50164-3:2009 Az összezsztatoló szikraközök követelményei

Az összezsztatoló szikraközöket földelőrendszerek galvanikus leválasztására lehet használni.

Az összezsztatoló szikraközök kialakítása szempontjából az MSZ MSZ EN 50164-3 meghatározza, hogy ezeket úgy kell méretezni, hogy az egyes komponensek, amennyiben a gyártói adatoknak megfelelően vannak beépítve megbízhatóan, tartósan és biztonságosan működjenek a személyek és a környező berendezések veszélyeztetése nélkül.

9.1.4 MSZ MSZ EN 50164-4:2009 Vezetőtartók követelményei

Az MSZ MSZ EN 50164-4 rögzíti a fémes és nemfémes anyagból készült, a felfogóval és levezetővel kapcsolatba kerülő vezetőtartók műszaki követelményeit és bevizsgálásának módját.

9.1.5 MSZ MSZ EN 50164-5:2009 A földelők ellenőrzési aknáinak és a földelők tömítéseinek követelményei

Minden vizsgáló dobozt és földelőátvezetőt úgy kell kialakítani és megtervezni, hogy rendeltetésszerű használat mellett megbízhatóan és személyek vagy a környezet veszélyeztetése nélkül üzemeljenek.

Az MSZ MSZ EN 50164-5 a vizsgálódobozok és földelőátvezetők műszaki követelményeit és bevizsgálásának módját írja elő (pl. tömítettségi vizsgálat).

10. Fogalmak magyarázata

Koordinált túlfeszültség-védelmi (SPD) rendszer

Túlfeszültség-védelmi készülékek (SPD - Surge Protecting Device) szakszerűen kiválasztott, telepített és összehangolt működésű rendszere, amely a villamos és elektronikus rendszerek kiesésének veszélyét lecsökkenti.

Szigetelő interfész

Olyan készülékek, amelyek egy LPZ zónába belépő vezetékeken a lökőhullámokat csökkenteni képesek. Ilyen készülékek például a szigetelő transzformátorok földelt árnyékolással a tekercselések között, fémet nem tartalmazó optikai kábelek és optocsatolók. Ezen készülék szigetelési szilárdságának önállóan vagy SPD-k segítségével meg kell felelnie az alkalmazáshoz előírtaknak.

LEMP, elektromágneses villámimpulzus [en: lightning electromagnetic impulse]

A villámáram elektromágneses hatásainak összessége, amely galvanikus, induktív vagy kapacitív csatolással vezeték mentén terjedő lökőhullámokat és elektromágneses impulzusmezőket hoznak létre.

LP, villámvédelem [en: lightning protection]

Teljeskörű rendszer építmények védelmére, beleértve a belső rendszereket és az épületben lévő javakat is, valamint az emberek védelmét a villámcsapások hatásai ellen. A villámvédelem villámvédelmi rendszerből (LPS) és a LEMP elleni védelmi intézkedésekből áll.

LPL, villámvédelmi szint [en: lightning protection level]

A villámparaméterek értékeinek olyan csoportjához rendelt szám, amely akkora valószínűséghez tartozik, amelynél a vonatkozó legnagyobb és legkisebb tervezési értékeket az általában előforduló villámparaméterek nem lépik túl.

LPS, villámvédelmi rendszer [en: lightning protection system]

Az építményt érő villámcsapások által okozott fizikai károsodás csökkentésére szolgáló teljes rendszer.

EB – Villámvédelmi potenciálkiegyenlítés (en: lightning equipotential bonding)

Egymástól különálló fémes részek potenciálkiegyenlítése a villámvédelmi rendszerrel (LPS) közvetlen összekötés révén vagy túlfeszültség-védelmi készüléken keresztül a villámáram által okozott potenciálkülönbségek csökkentésére.

SPD, túlfeszültség-védelmi készülék [en: surge protective device]

Olyan eszköz, amelynek rendeltetése a tranziens túlfeszültségek korlátozása és a lököáramok levezetése. Legalább egy nemlineáris alkotóelemet tartalmaz.

Csomópont

A csatlakozóvezeték olyan pontja, amelyen a lökőhullám áthatolása feltételezhetően elhanyagolható.

Csomópontokra példák az energetikai vezetékek elosztási pontjai, pl. KöF/KiF-transzformátorok, alállomások, a távközlési hálózaton alközpontok vagy berendezések (pl. multiplexer vagy xDSL készülék).

Fizikai károsodás

A villám mechanikai, hő-, vegyi vagy robbantó hatásai következtében az építményben (vagy a benne lévő javakban) bekövetkezett károsodás.

Élőlények sérülése

A villámcsapás által okozott érintési vagy lépésfeszültség miatti áramütés következtében az emberek vagy állatok tartós sérülése, ideértve az élet elvesztését is.

R, kockázat

A villám által okozott évenkénti (emberi és anyagi) veszteség várható átlagos értéke a védendő objektum teljes (emberi és anyagi) értékéhez viszonyítva.

Z(Ö), az építmény övezete

Az építmény azonos jellemzőkkel leírható része, ahol a kockázati összetevő meghatározásához csak egyféle paraméterkészletet kell figyelembe venni.

LPZ, villámvédelmi zóna [en: lightning protection zone]

Az a zóna, amelyben a villám elektromágneses tere meghatározott. Egy villámvédelmi zóna határai nem szükségszerűen esnek egybe a fizikai határokkal (pl. falak, padló és mennyezet).

Mágneses árnyékolás

A védendő objektumot vagy annak egy részét körülvevő zárt, fémes, rácsszerű vagy folytonos árnyékolás, amely csökkenti a villamos és elektronikus rendszerek meghibásodását.

Villámvédelmi kábel

Olyan, megnövelt villamos szilárdságú különleges kábel, amelynek fémes köpenye vagy közvetlenül, vagy vezetőképes műanyag burkolaton keresztül folytonosan érintkezik a talajjal.

Villámvédelmi kábelcsatorna

A talajjal tartósan érintkező, kis fajlagos ellenállású kábelcsatorna (pl. egymással összekötött szerkezeti betonvas elemeket tartalmazó beton- vagy fémcsatorna).

Összefoglalás

Az épületen a villámvédelmi elrendezést VV-1.-es tervlap szerint kell kivitelezni LPS-III. fokozatban.

Nagypál Tibor

okl. villamosmérnök
közgazdász szakokleveles mérnök
villamos tervező
villamos biztonságtechnikai felülvizsgáló
VT 18-0187 - VMMK 18-0187

Nagypál Tibor

okl. villamosmérnök
vezető villamos tervező
közgazdász szakokleveles mérnök
HK- HSZ-, HV-, HTR2- 18-187
V1 18-187
VMMK 18-0187

Építető: Pereyén Község Önkormányzata	Munka neve: Ovoda épület felújítása és bővítése - Pereyén, Jókai M. u.19. Hrsz.:386/1-	Rajzszám: E - 1
Tervező:	Rajz neve:	Méretarány: M 1:50
Horváth András K.sz.v.18 - 0599	Földszint villágítás szerelvény	Dátum: 2017.11.30.


Világítási gép: vez. - 1kV MOUNVM 5x1,5mm2
Műltléti FX20 mű. védőcsőben tartószerkezetben illetve álmennyezielt
Világítási vez. - 1kV MCV/ NYM 3x1,5mm2
Műltléti FX20 mű. védőcsőben tartószerkezetben illetve álmennyezielt
Északi világítási vez. - 1kV MOUNVM 3x1,5mm2
Műltléti FX20 mű.védőcsőben tartószerkezetben illetve álmennyezielt
és bitlan.
Biztonsági és kijáratjelző világítási vez.
1kV MOUNVM 3x1,5 mm2 NYM16 FX20
Lámpáz. - általán. üzemi ák -ról.
(Napipari felelősség elv)

Általános vezetek 1kV MhV 2x1,0 mm2 FX 16
álmennyezielt részeken (NYM) tp. vezetekkel szerialunk.





-Az álmennyezeti részekben (N)YM tip. vezetékekkel szerelünk.

- | | LEADNAME | PHILIPS leadname |
|----------|---|---|
| | SM06C LED238/839 PSU W20 L120
320mm; 36W; 3000K
memyzate szafelre | |
| | | PHILIPS CoolLine
SM13AV LED758/840 PSU W20 L120 OC
370mm; 35W; 4000K
memyzate szafelre
UV7238 15000x2500 50mm védőfóccsal |
| | | PHILIPS CoolLine
SM13AV LED758/840 PSU W20 L120 OC
370mm; 35W; 4000K
memyzate szafelre |
| A: 2x30W | CoolLine
G0536G10303030 | Philips CoolLine
SM13AV LED758/840 PSU W20 L120 OC
370mm; 35W; 4000K
memyzate szafelre |
| | | COMPASS Aritma 2x35W/176/P65
memyzate szafelre |

- The diagram illustrates a 75W LED plant light fixture. At the top, a power cord is labeled "75W". Below it, a switch is labeled "szűt. lém.". The main body of the fixture is labeled "LED 200W-2000lm-4000K-IP65". The light output is labeled "Környelt LED kültérszállagó lámpatest" and "Művelő Licht 210ED2000 Star Led Linea 75W 750lm, kapszósod". The fixture has two main sections: "Külös oldalai lámpatest: IP44 P.R." and "Művelő Licht 205000K, 24W, 1600mm, 3000K". The bottom section is labeled "Külös oldalai lámpatest: IP44" and "Művelő Licht 205000K, 24W, 1800mm, 3000K". The fixture is labeled "Szállaza 43200 Ø1/2 Circle LED 6W,550lm, 3000K-IP44, Ø 180mm". The fixture is labeled "Készletet üzem. (SE) - áramnyel. és szűt. szűréses lámpatest: 10ra művelő COMPASS K. 604 LED- IP44, P4. fotogénmál". The fixture is labeled "Készletet üzem. (SE) - áramnyel. és szűt. szűréses lámpatest: 10ra művelő COMPASS K. 604 LED- IP44, P4. fotogénmál".

- 

 IP44
 II.S. karcinob.
 valdekaproib
 cselegy myoglobim
 Legend
 VALENA / -Hehr-

- | | | |
|---|----------------------------|---|
|  | Hívó nyomógomb +1,0m | ELSO SIGMA
FASHION
mozgásterület jelző
szett (As mentes
wc-mosdó) |
|  | Nyugtató nyomógomb +1,70m | |
|  | Jelző káoszútek +2,25m | |
|  | 230 V - / 24 V - tápegység | |

- Szerelés a vonatkozó szabványok alapján (MSZ 2364; MSZ HD 60364)

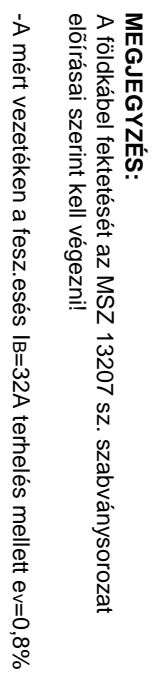
- Az álmennyezet felett vezetékkötések, toldások - nem lehetnek
- Az új építérszen a vezetékeket a Rígíjs álmennyezet felett
- a tűzvédelmi gípszkarton burkolat alatt vezetíjűk.

A tűzgátló burkolat folytonosságát megszakítani TIL OS !

-Hálózatra csatlakozás, fővezetékek szerelése, mérőhelyek kialakítása MSZ 447 sz.szabvány és E.ON irányelvek szerint.

-Csatlakozási fesz.szint: 3x400/230 V ;50HZ.

-Elosztóhálozat típusa: TN C/S rendszer (nullázás), kiegészítő védelem AVK.



Építő: Perénye Kőszeg Önkormányzata	Munka neve: Oyoda épület felújítása és hőváltása - Perénye, Jókai M. u.19. Hsz.:386/1-	Rajzszám: E - 2
Tervező: Horváth András K.52.V/18 - 0039	Rajz neve: Földszint erőterv	Méretarány: M 1:50
	Földszint erőterv	Datum: 2017.11.30.

- Szerelés a vonatkozó szabványok alapján (MSZ 2364; MSZ HD 60364)
- Az átlátnemesség feletti vezetékeltek, toldások - nem lehetnek I
- Az új épületekben a vezetékek a Rágs állomáshoz felelő tűzvédelemi gipszkartrón burkolat alatt vezetők.
- *A tűzgátló burkolat folyóvonalsságtól megszakítva* TLLOS I
- Hálózatra csatlakozás, fővezetékek szerelese, mérőhelyek kialakítása MSZ 447 sz. szabvány és E.ON, itálányvek szaimt.
- Csatlakozási fesz. szim: 3x400/230 V - 50Hz.
- Főelosztóháza típusa: TN-C/S rendszer (nullázás), kiegészítő védelem ÁVK.

A túzgátó burkolat folytonosságát megszakítani TIL OS!

-Hálózatra csatlakozás, fővezetékek szerelése,
-mérőhelyek kialakítása MSZ 447 sz.szabvány és E.ON.
iránytervek szerint.

-Csatlakozási fesz.szint: 3x400/230 V ;50Hz.

-Elosztóhálózat típusa: TN C/S rendszer (nullázás), kiegészítő védelem ÁVK.

230V AC dug.alj vezetékek - 1kV MCu/NYM 3x2,5mm²
/Mű III16/ FX20

/Mü 11116/ FX20

3x230V AC dug.alj vezetékek - 1kV MCu/NYM 5x2,5mm²

/Mū III 23/ FX32

Konyhai villanyüzhely vez. -1kV MCu 5x4mm2
Mű III23/ FX32

Mü 1123/ FX32

230V AC dugálj vezetek - 1kV MCuN YM 3x2,5mm²
/Mű III16/ FX20 - MOSQ:MOSOGATÓ Gép

/Mű III16/ FX20 - MOSÓ; MOSOGATÓ Gép

Mü III16/ FX20

Barro and Jay

01 2.1 (a) $\frac{1}{2} \ln 2$

YSLCY 3x1,0mm2 / FX 16

N) YM tip. vezetékekkel szerelünk.

YM tip. vezetékek szerepe

230V AC Takarító dug-alj. : 0,4m helyiség kapcsolók alatt

Kettős 230V AC dug.alj

MEGJEGYZÉS: A dug-aljzatok gyermekvédeltkivételük

Legrand VALENA LITE
- fehér -
□ súllyesztve

230V AC Mosógép:mosogatóg
Szem, öltöző, AKM mosdó-wc:
230V AC hűtőszekrény dugó:ajl

Konyhai dug.alj. - 230V AC
SZM: 1.10m:IP44

II. S. kapcsoló+jelzőfény - süllyesztett
Kazán (ellátással - Schrak T. - EL401224; IP44
+EI SO 230V AC dugó alí - EI 405004; IP44

Ⓚ

 Vaillant Multimatic VRC 700/4

Vill. tőzshely csatl. 100x100 Műdn szűly.
szm.:0,40m

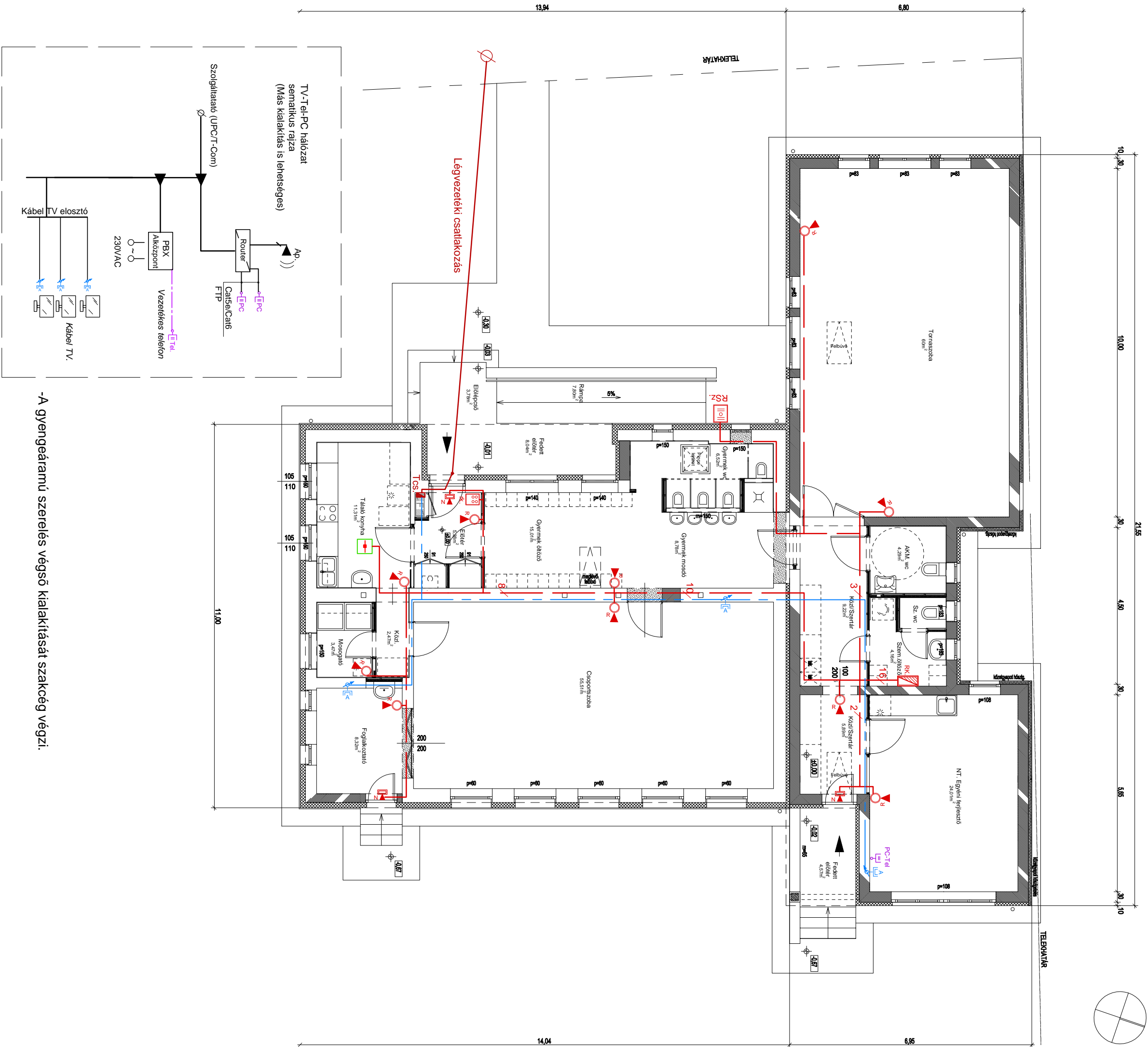
EPH K
OBC

EPH OBO

zománckád és zuh.tálca esetién -
Mkh 1KV Cu 6mm²

Mkh 1KV Cu 6mm²

465.5736



-A gyengeáramú szerelés végső kialakítását szakcég végzi.

R FX-16 Riasztórendszer vezetékek
6x0,22mm2 árménykötő bíz.technikai vez.

TV FX-16 TV antenna, műgépessé
RG6 koax 3-szori árménykötő (Tris) -75 ohm

Riasztó nyílászárókészítő
Riasztó infra
érzékelő-2,60m
Riasztórendszer külső jelzés
(épület homlokzaton)
RSZ.
Riasztórendszer központ
Riasztórendszer kezelőpanel

TV/FM/SAT vevőzáró - falba süllyesztve;
Legrand VALENA

Optikai fűtővezeték - mennyezetre
(konyha)

PC - RJ45+RJ11 csatlakozás;
Valena - tető

Tcs.
Távközlési csatlakozó doboz
200x200x100 (Gewiss)

- Szerelés a vonatkozó szabványok alapján (MSZ 2364;
MSZ HD 60364)

- Az áramnyezetet felelt vezetőkötegek, toldások - nem lehetnek !
- Az új épületészen a vezetékkeket a Rigips áramnyezetet felelt
a tűzvédelmi gipszkarton burkolat alatt vezetjük.

A tűzgátló burkolat folytonosságát megszakítani TILOS !

-Hálózatra csatlakozás, fővezetékek szerelése, mérőhelyek
kialakítása MSZ 447 sz.szabvány és E.ON. irányelvek
szerint.

-Csatlakozási fesz.szint: 3x400/230 V ;50Hz.
-Elosztóhálózat típusa: TN C/S rendszer (nullázás), kiegészítő védelem ÁVK.

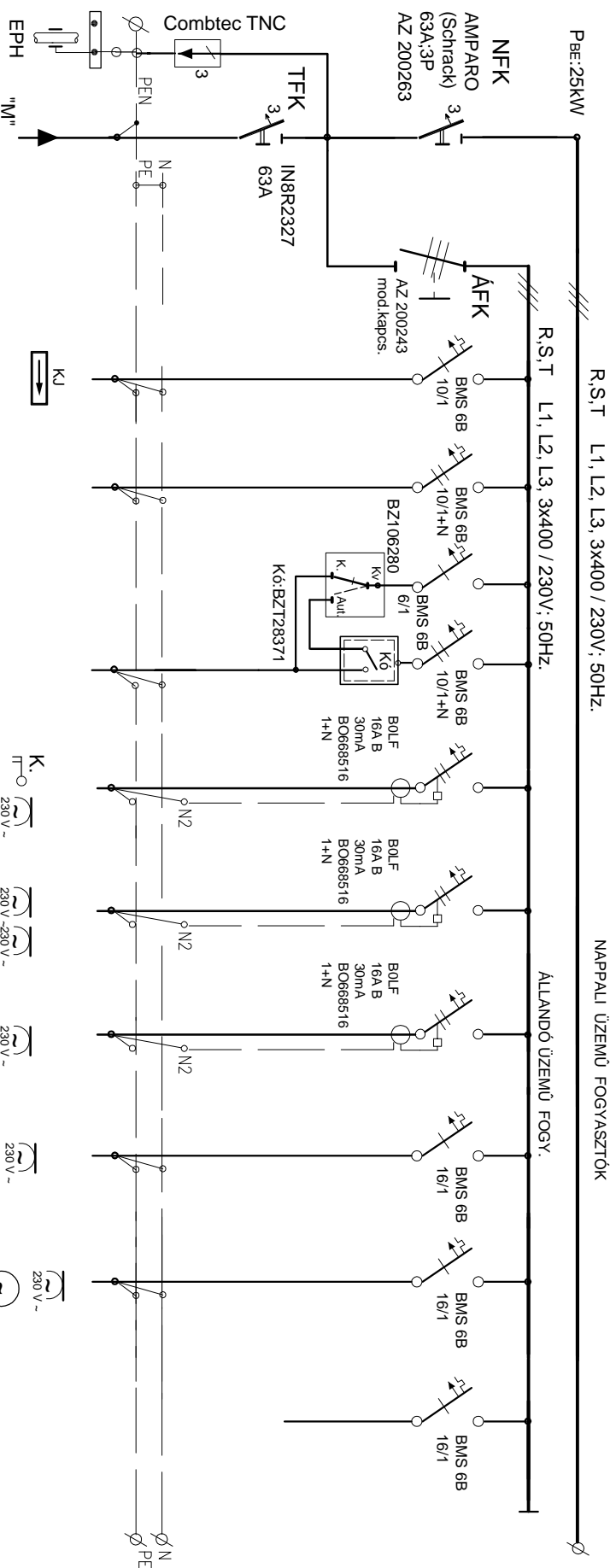
Építő: Perénye Község Önkormányzata	Munka neve: Óvoda épület felújítása és bővítése - Perénye, Jókai M. u.19. Hrsz.:386/1-	Rajzsám: E - 3 Méretarány: M 1:100
Tervező: Horváth András K.sz.V/18 - 0599	Rajz neve: Földszint gyengeáramú hálózatok	Dátum: 2017.11.30.

KÉSZÜL : 1db

-Az elosztó Schrack Technik tip. termékekből vannak összeállítva.
Az elosztót az**MSZ EN 61 439 sz.**szabványsorozat alapján kell összeállítani

- Csatlakozási fesz. szint: 3x400/230V; 50Hz,~
- Elosztóhálózat típusa: nullázás (TN -C/S rendszer), kiegészítő védelemként áramvédő kapcsolás.

Eptterő: Perenye Község Önkormányzata	Munka neve: Óvoda épület felújítása és bővítése - Perenye, Jókai M. u.19. Hrsz.:386/1-	Rajzsám: E - 4/1-3
Tervező: Horváth András K.sz.:V18 - 0599	Rajz neve: "F" jelű főelosztó	Méretarány: M 1:10
		Dátum: 2017.11.30.



Mérőszekrény												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Leágazás sz:	1											
Megnevezés:	Betáp.	Állandó üzemű fogyasztók	Kijáratjelző világítás	Külső+előtér PIR világítás	Főbejárat világítás		Gazkazan	Hűtőszekrény	Hűtőszekrény	Riasztó Központ	Cirk. sziv.	Tartalek
Pbe (kW):	~27 kW	1,8 kW	0,08 kW	0,1 kW	0,08 kW		0,1 kW	0,8 kW	0,35 kW	0,1 kW	0,1 kW	
Áramerősség (A):	43 A	2,8 A	0,4 A	0,45 A	0,35 A		0,5 A	3,5 A	1,6 A	0,5 A	0,5 A	
Vezeték típus:	06/1kV NAYY-J	Amparo	(N)YVM/Cu	MCu	MCu		(N)YM	MCu	(N)YM	MCu	(N)YM	
Vezeték (A):	4x25mm ²	3P 40A	3x1,5 mm ²	3x1,5 mm ²	3x1,5 mm ²		3x2,5 mm ²	3x2,5 mm ²	3x2,5 mm ²	3x1,5 mm ²	3x1,5 mm ²	

- Csatlakozási fesz. szint: 3x400/230V; 50Hz, ~
- Elosztóhálozat típusa: nullázás (TN-C/S rendszer), kiegészítő védelemként áramvédő kapcsolás.

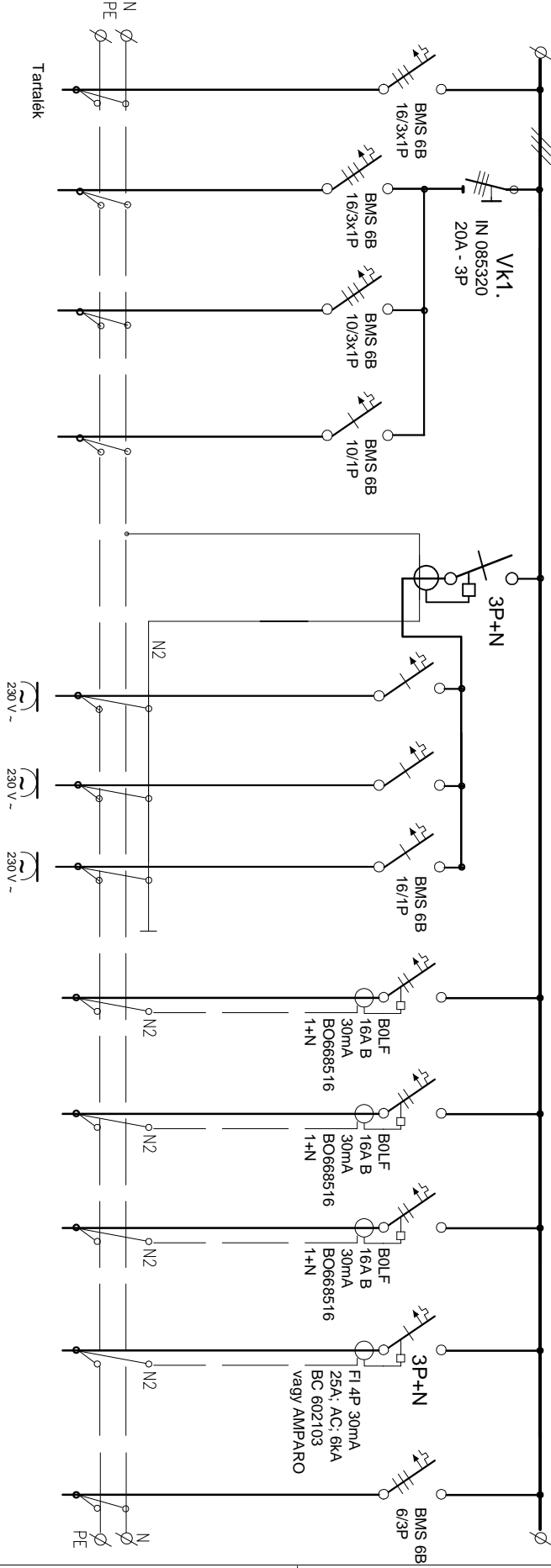
Az elosztó Schrack E. tip. termékekből van összeállítva.

Építető: Perénye Közösség Önkormányzata	Munka neve: Óvoda épület felújítása és bővítése - Perénye, Jókai M. u.19. Hrsz.:386/1-	Rajzszám: E - 4/1
Tervező:	Rajz neve:	Méretarány: M 1:10
Honráth András K.sz.:V18 - 0599	"F" jelű főelosztó	Dátum: 2017.11.30.

mod.cseengő
BZ926338
230V AC

R,S,T L1, L2, L3, 3x400 / 230V; 50Hz.

NAPPALI ÜZEMŰ FOGYASZTÓK



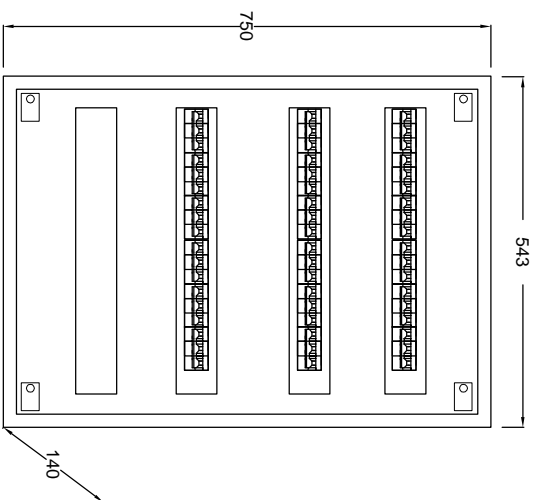
Leágazás sz.:	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Megnevezés:	Belső Világítás1.	Belső Világítás2.	Gyermek otthoz mosdó	FI 4P 30mA 25A; AC; 6kA BC 602103 vagy AMPARO	Mosógép	Tornaszoba dug.aljak	NT/Egy./fejl. dug.aljak	Konyhai dug.aljak	Mosogatógép dug.alj.	Foglalkoztató + Csoportszoba tűzhejv	Konyhai tűzhejv	PV rendszer csatlakozása
Pbe (kW):	0,53 kW	0,7 kW	0,2 kW		2 kW	2 kW	2 kW	3 kW	2,2 kW	2,5 kW	10 kW	3 kW cs
Áramerősség (A):	0,8A	1 A	0,9 A		8,7 A	8,7 A	8,7 A	13 A	9,6 A	11 A	14,5 A	12,9 Acs
Vezeték tip:	(N)YM/MCu	(N)YM/MCu	(N)YM/MCu		(N)YM	(N)YM/MCu	(N)YM/MCu	(N)YM/MCu	(N)YM	MCu	(N)YM/MCu	(N)YM
Vezeték (A):	5x1,5 mm2	5x1,5 mm2	3x1,5 mm2		3x2,5 mm2	3x2,5 mm2	3x2,5 mm2	3x2,5 mm2	3x2,5 mm2	3x2,5 mm2	5x4 mm2	5x2,5 mm2

- Csatlakozási fesz. szint: 3x400/230V; 50Hz,~
- Elosztóhálozat típusa: nullázás (TN -C/S rendszer), kiegészítő védelemként áramvédő kapcsolás.

Az elosztó Schrack E. típusú termékekből van összeállítva.

Építő:	Munka neve:	Rajzszám:
Perénye Köztség	Óvoda épület felújítása és bővítése	E - 4/2
Önkormányzata	- Perénye, Jókai M. u.19. Hísz.:386/1-	Méretarány:
Tervező:	Rajz neve:	M 1:10
Hornáth András		Dátum:
K.sz.:V18 - 0599		2017.11.30.

"F" jelű főelosztó



Schrack T. MODUL 160
kompakt szekrény - falon kívül; IP30
ILC2A424 - 4 soros 96 KE.
- ILC2T424 T ell ajtóval -

Az elosztót az MSZ EN 61439 szabványsorozat előírásai alapján kell kiválasztani !

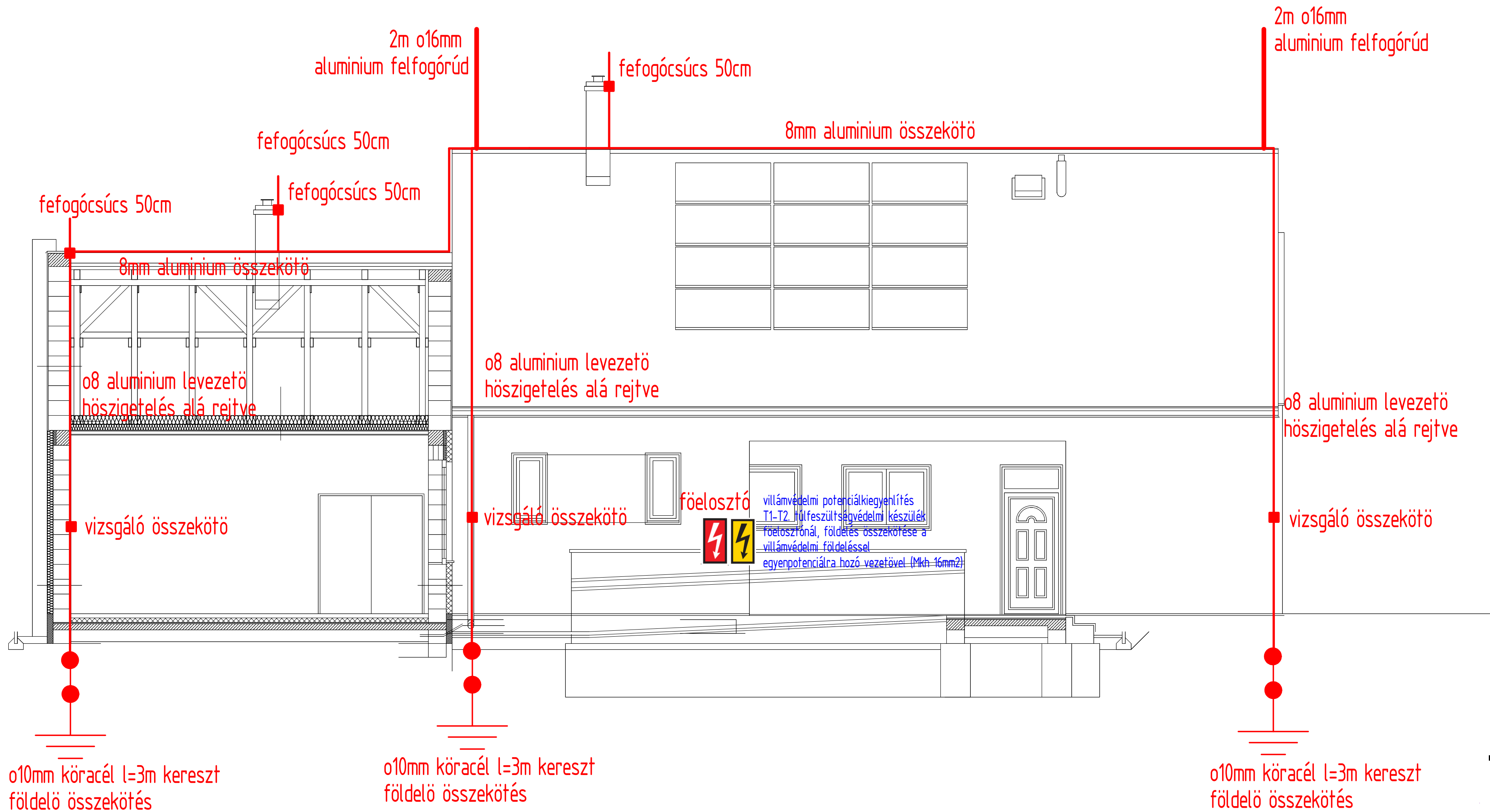
Az elosztó Schrack E. tip. termékekből van összeállítva.

FELÍRATI TÁBLÁK

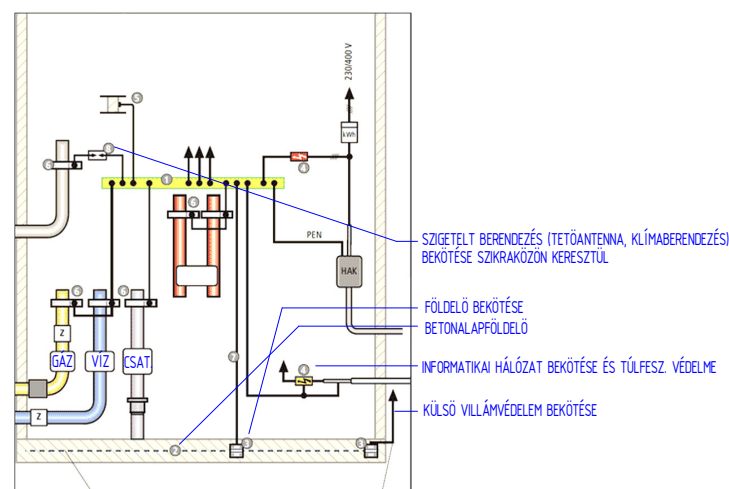
TFK Tűzeseti főkapcsoló
NFK Nappali főkapcsoló
ÁFK Állandó üzemi főkapcsoló
VK1. Világítási főkapcsoló

- Csatlakozási fesz. szint: 3x400/230V; 50Hz,~
- Elosztóhálózat típusa: nullázás (TN -C/S rendszer), kiegészítő védelemként áramvédő kapcsolás.

Építető: Perénye Község Önkormányzata	Munka neve: Óvoda épület felújítása és bővítése - Perénye, Jókai M. u.19. Hrsz.:386/1-	Rajzsám: E - 4/3 Méretarány: M 1:10
Tervező: Horváth András K.sz.:V18 - 0599	Rajz neve: "F" jelű főelosztó	Dátum: 2017.11.30.

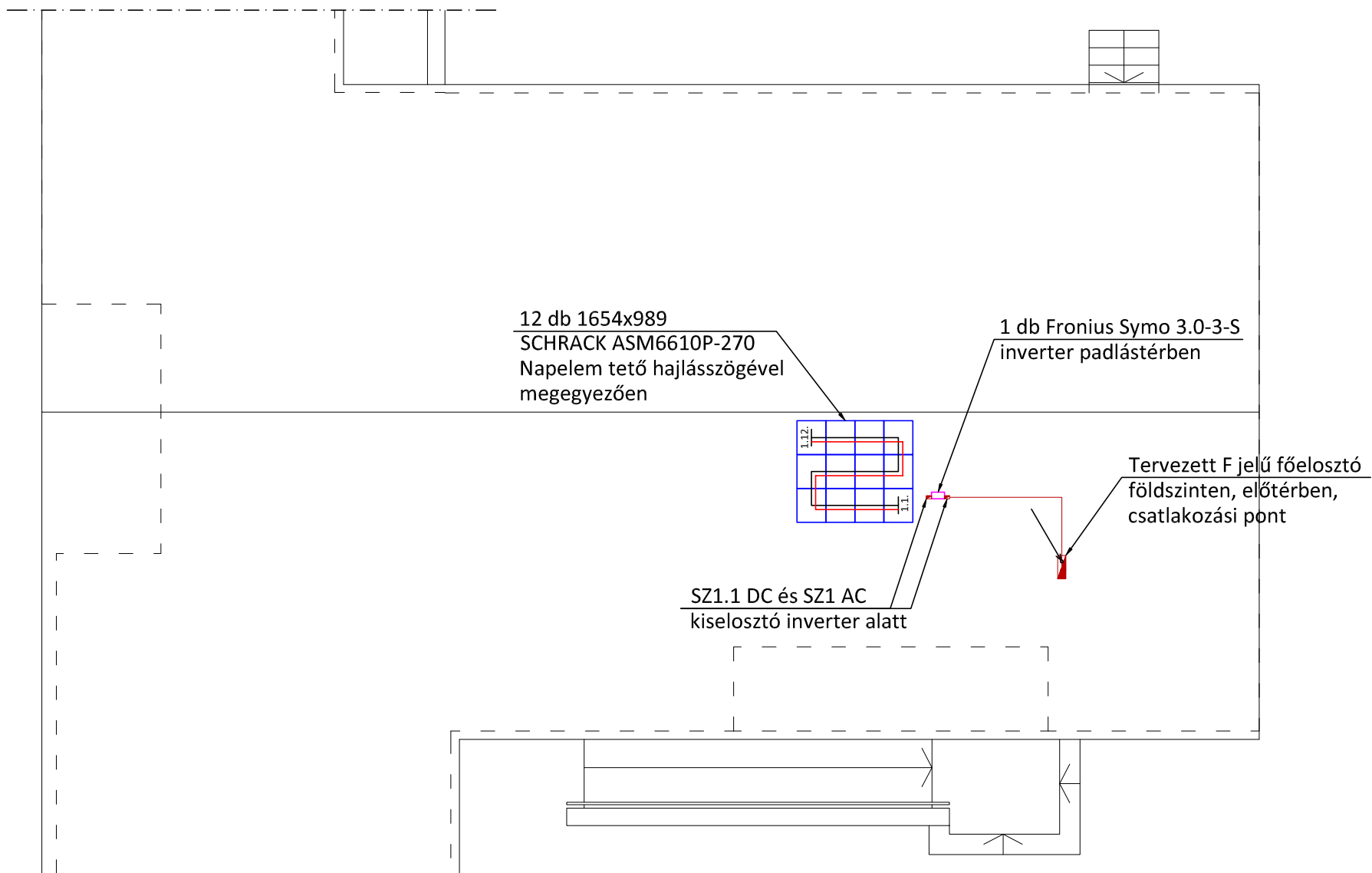
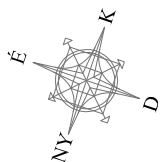


VILLÁMVÉDELEM FOKOZATA LPS-III.



EGYENPOTENCIÁLÚ HÁLÓZAT ÉS TÚLFESZÜLTSGVÉDELME BEKÖTÉSEI:

FELELŐS TERVEZŐ:	NAGYPÁL TIBOR okl. villamosmérnök 9789 SÉ, Zsigmond király u. 4. VMMK - V18-0187
Tervező:	Weigl Kristóf Ákos villamosmérnök VMMK - V18-00779
HELYSZÍN:	9722 Perenye Jókai Mór utca 19 Hrsz.:386/1
TÁRGY:	Óvodaépület felújításának és bővítésének villámvédelmi terve
TERV SZÁMA:	VV-1
TERV	villámvédelmi szerelési terv
DÁTUM:	2017. 11. 30.
LÉPTÉK:	1:100



Megjegyzések:
Napelemek pontos elhelyezkedését a helyszínen kell meghatározni!
A villámvédelmi berendezéseket úgy kell elhelyezni, hogy a napelemek védett térbe kerüljenek!
Az inverter a belépési ponttól <5 m belül kerül elhelyezésre.

Zovi Solar
Mérnökiroda Kft.

Tel: +36 30 267 40 60
Info@zovisolar.hu

Iroda:
8000. Székesfehérvár, Lövöldés u. 27/B

Megrendelő: Perenye Község Önkormányzata
9722 Perenye, Béke utca 34.

Tervezés helyszíne: Aranyhíd Óvoda
9722 Perenye, Jókai Mór u. 19. hrsz:386/1

Tervezte: **Szerkesztette:** **Ellenőrizte:**

Pethes Zoltán
V-07-1086, TÉ-07-51631

Juhász Viktória

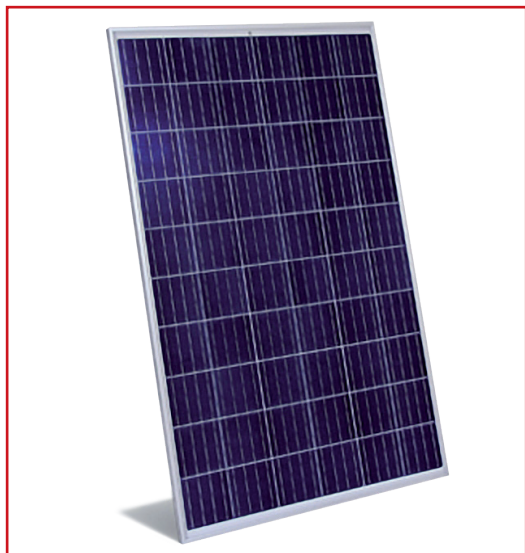
File név: **Dátum:** 2017.12.01.

Méretarány: 1:200 A4 **Rajzszám:** V-02-01

Megnevezés: Tetőfelülnézet

Részlet: Napelemek elrendezése

Datenblatt: Photovoltaikmodul Astronergy ASM6610P Solarmodul Polykristallin



SCHRACK INFO

Alle SCHRACK Photovoltaikmodule zeichnen sich aus durch:

- 12 Jahre Produktgarantie*
- Leistungsgarantie: 25 Jahre 80,7% Linear*
- Hagelprüfung / Ammoniakbeständigkeit / Salznebel Zertifikat
- mit innovativer 4 Busbar Zelle
- reduzierter Serienwiderstand
- farblich selektiert

* Garantiegebung / Garantieabwicklung erfolgt durch
Astronergy Solarmodule GmbH
Auftragszentrum
Chint-Allee 8, 15236 Frankfurt (Oder)
Hotline: +49 (0)335 521 13 333
Fax Hotline +49 (0) 335 521 13 491
E-Mail: customerservice@astronergy.de
Die Garantiebedingungen sind abrufbar unter:
<http://www.schrack.at/shop/photovoltaik.html>

Produkt- / Qualitätszertifikate



• Elektrische Eigenschaften

MODUL	270
Nennleistung bei STC ² (P _{max})	270 Wp
Leistungstoleranz	-0 / +3%
Garantierte Mindestleistung bei STC (P _{mpp min})	270 Wp
Nennspannung bei STC (V _{mpp})	31,29 V
Nennstrom bei STC (I _{mpp})	8,70 A
Leerlaufspannung bei STC (V _{oc})	37,99 V
Kurzschlussstrom bei STC (I _{sc})	9,15 A
Modulwirkungsgrad (eta)	16,5%
Nennleistung bei NOCT ³ (P _{mpp})	201,4 Wp
Nennspannung bei NOCT (V _{mpp})	28,61 V
Nennstrom bei NOCT (I _{mpp})	7,04 A
Leerlaufspannung bei NOCT (V _{oc})	34,96 V
Kurzschlussstrom bei NOCT (I _{sc})	7,39 A
Temperaturkoeffizient (P _{mpp})	-0,42% / K
Temperaturkoeffizient (I _{sc})	+0,044% / K
Temperaturkoeffizient (V _{oc})	-0,32% / K
Nennbetriebs-Zellentemperatur (NOCT)	46°C ±2°C
Maximale Systemspannung	1.000 V _{DC}
Anzahl der Bypassdioden	3
Rückstrombelastbarkeit (IR)	20 A
Maximaler Vorsicherungswert	15 A

1 Messtoleranz P_{mpp}: +/-3%; Toleranz für Voc, Isc, V_{mpp} und I_{mpp}: +/-10%.

2 STC (Standard Test Conditions), Standard Testbedingungen, die wie folgt definiert sind: Strahlungsleistung von 1.000 W/m² bei einer spektralen Dichte von AM 1,5 und einer Zelltemperatur von 25°C.

3 Nominale Betriebstemperatur der Zelle bei Einstrahlung 800 W/m², 20°C Umgebungstemperatur, Windgeschwindigkeit von 1 m/s.

4 Produziert in einer ISO 9001/14001 zertifizierten Fertigung

Mechanische Eigenschaften

Modulmaße (L x B x H) ⁵	1.654 x 989 x 40 mm
Rahmenmaterial	Aluminium, silber eloxiert
Modulaufbau	Glas / EVA / Backsheet (weiss)
Modulgewicht	18,2 kg
Glasstärke Frontabdeckung	3,2 mm
Schutzart Anschlussdose	IP 67
Kabellänge	1.000 mm
Kabelquerschnitt	4 mm ²
Zulässige Belastung ⁶	6.000 Pa
Brandklasse (IEC 61730)	C
Steckverbinder	MC4-steckbar

⁵ Toleranz der Abmaße: +/- 2 mm

⁶ Gemäß IEC 61215 Ed. 2

⁷ Gemäß den aktuellen Garantiebedingungen der Astronergy Solarmodule GmbH

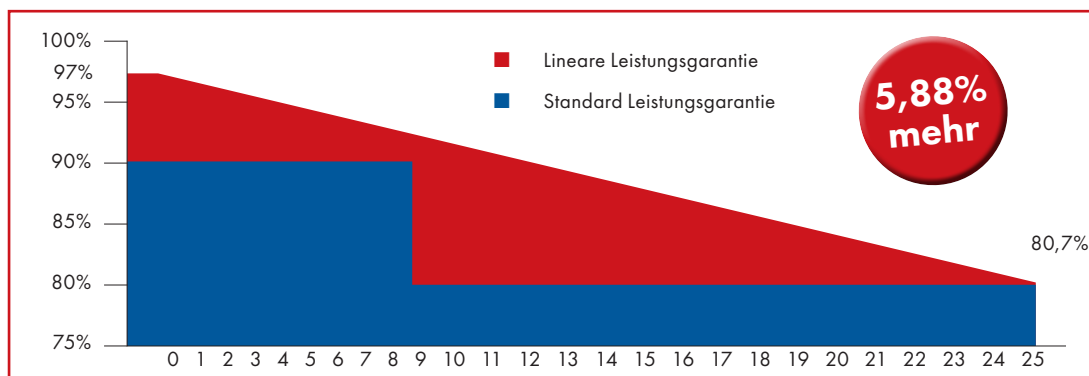
Weitere Angaben

Zelltyp	Polykristalline Zelle mit 4-busbar Technologie
Anzahl der Zellen / Zellanordnung	60 / 6 x 10
Zellmaße	156 x 156 mm ²
Verpackungseinheit	22 Module
Gewicht pro Verpackungseinheit	550 kg

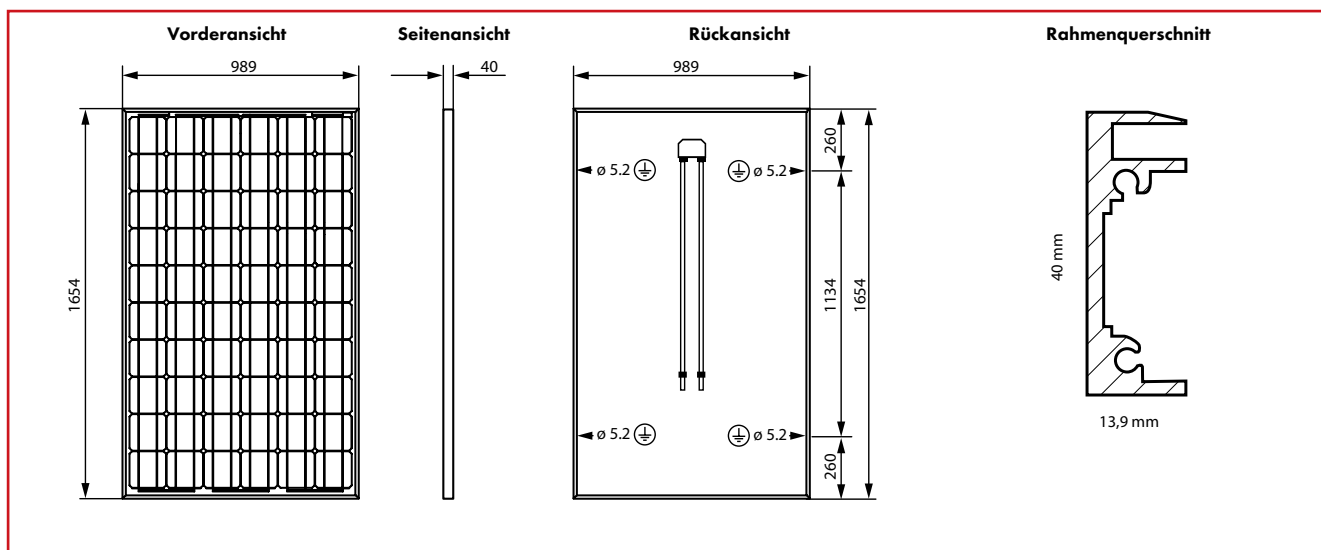
Zertifikate und Garantien

Zertifizierung	IEC 61215 Ed. 2, IEC 61730
Produktgarantie ⁷	12 Jahre
Leistungsgarantie ⁷	Lineare Leistungsgarantie
Jahr 1	>97,5% der Mindestleistung
Jahr 25	>80,7% der Mindestleistung

Lineare Leistungsgarantie



Abmessungen



BEZEICHNUNG	LEISTUNG	ZELLE	EAN-CODE	VERFÜGBAR	STORE	BESTELLNUMMER
PV-MODUL 270	270 W	Polykristallin	9004840602524			PVM32700--

/ Best. Nr. blau: Lagerware, d.h. üblicherweise versandbereit am Bestelltag!

FRONIUS SYMO

/ A kisméretű háromfázisú inverter a maximális rugalmasság biztosításához.

/ SnapInverter
technológia/ Integrált adatkom-
munikáció/ SuperFlex
Design/ Dynamic Peak
Manager/ Smart Grid
Ready

/ Zero feed-in



/ A 3,0 kW-tól 20,0 kW-ig terjedő teljesítményével a transzformátor nélküli Fronius Symo az ideális választás minden rendszermérethez. A Superflex design-nak köszönhetően a Fronius Symo kanyargós és több irányú tetőre is ideális választás. Az alapfelszerelés része a vezetékes, vagy vezeték nélküli internet csatlakozási lehetőség, illetve a harmadik fél eszközeinek támogatása, így téve a Fronius Symo-t a piacon elérhető legkommunikatívabb eszközzé.

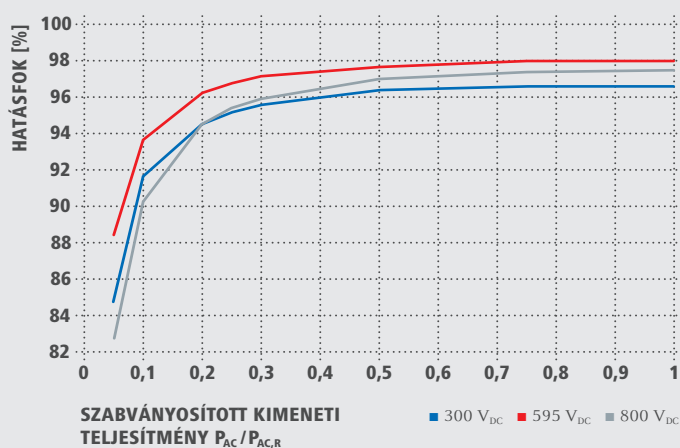
A FRONIUS SYMO MŰSZAKI ADATAI (3.0-3-S, 3.7-3-S, 4.5-3-S, 3.0-3-M, 3.7-3-M, 4.5-3-M)

BEMENETI ADATOK	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
MPP-Tracker száma	1			2		
Max. bemeneti áram ($I_{dc \max 1} / I_{dc \max 2}^{1)}$)	16,0 A			16,0 A / 16,0 A		
Modulmező max. rövidzárlati áramerőssége (MPP ₁ /MPP ₂ ¹⁾)	24,0 A			24,0 A / 24,0 A		
Bemeneti feszültség DC ($U_{dc \min} - U_{dc \max}$)	150 - 1.000 V					
Betáplálási indulófeszültség ($U_{dc \text{ start}}$)	200 V					
Használható MPP feszültségtartomány	150 - 800 V					
DC-csatlakozók száma	3			2+2		
Max. PV generátorteljesítmény ($P_{dc \max}$)	6,0 kW _{peak}	7,4 kW _{peak}	9,0 kW _{peak}	6,0 kW _{peak}	7,4 kW _{peak}	9,0 kW _{peak}
KIMENETI ADATOK	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Névleges AC teljesítmény ($P_{ac,r}$)	3.000 W	3.700 W	4.500 W	3.000 W	3.700 W	4.500 W
Max. kimeneti teljesítmény	3.000 VA	3.700 VA	4.500 VA	3.000 VA	3.700 VA	4.500 VA
AC - kimeneti áram ($I_{ac \text{ nom}}$)	4,3 A	5,3 A	6,5 A	4,3 A	5,3 A	6,5 A
Hálózati csatlakozás (feszültségtartomány)	3-NPE 400 V / 230 V vagy 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)					
Frekvencia	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)					
Torzítási tényező	< 3 %					
Teljesítménytényező ($\cos \varphi_{ac,r}$)	0,70 - 1 ind. / cap.			0,85 - 1 ind. / cap.		
ÁLTALÁNOS ADATOK	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Méretek (Magasság x Szélesség x Mélység)	645 x 431 x 204 mm					
Súly	16,0 kg			19,9 kg		
SIP-védetség	IP 65					
Érintésvédelmi osztály	1					
Túlfeszültség besorolás (DC / AC) ²⁾	2 / 3					
Éjszakai fogyasztás	< 1 W					
Inverter koncepció	Transzformátor nélküli					
Hűtés	Szabályozott léghűtés					
Felszerelés	Beltéri és kültéri felszerelés					
Környezeti hőmérséklet tartomány	-25 - +60 °C					
Megengedett páratartalom	0 - 100 %					
Max. tengerszint feletti magasság	2.000 m / 3.400 m (Korlátozás nélküli / korlátozott feszültségtartomány)					
DC csatlakozás technológia	3x DC+ és 3x DC- sorkapocs 2,5 - 16 mm ²			4x DC+ és 4x DC- sorkapocs 2,5 - 16 mm ²		
AC csatlakozás technológia	5 pólusú AC sorkapocs 2,5 - 16 mm ²			5 pólusú AC sorkapocs 2,5 - 16 mm ²		
Tanúsítványok és megfelelés a szabványoknak	ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777 ¹⁾ , CEI 0-21 ¹⁾ , NRS 097					

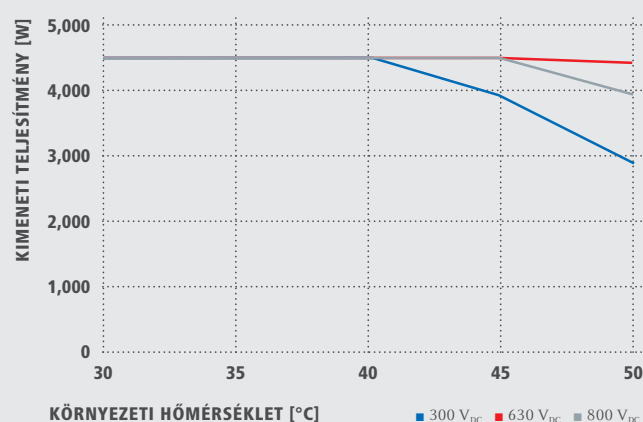
¹⁾ A Fronius Symo 3.0-3-M, 3.7-3-M és 4.5-3-M eszközökre vonatkozik. ²⁾ Az IEC 62109-1 szabvány szerint.

³⁾ 16 mm² esetén, érvéghüvelyek nélkül. Az inverternek az Ön országában történő beszerzésére vonatkozó közelebbi adatokat a www.fronius.com címen találhatja meg.

HATÁSFOK-JELLEGGÖRBE FRONIUS SYMO 4.5-3-S



HŐMÉRSÉKLET-DERATING FRONIUS SYMO 4.5-3-S



A FRONIUS SYMO MŰSZAKI ADATAI (3.0-3-S, 3.7-3-S, 4.5-3-S, 3.0-3-M, 3.7-3-M, 4.5-3-M)

HATÁSFOK	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Max. hatásfok	98,0 %					
Europ. hatásfok (η_{EU})	96,2 %	96,7 %	97,0 %	96,5 %	96,9 %	97,2 %
MPP illesztési hatásfok	> 99,9 %					

VÉDELMI ESZKÖZÖK	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
DC szigetelésmérés	Igen					
Viselkedés túlterheléskor	Munkaponteltolás, teljesítmény korlátozás					
DC leválasztó kapcsoló	Igen					
Pólusfelcserélés elleni védelem	Igen					

INTERFÉSZEK	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
WLAN / Ethernet LAN	Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)					
6 bemenet és 4 digitális be-/kimenet	Csatlakozás környezérlő vevőkhöz					
USB (A típusú aljzat) ¹⁾	Dataogging, USB stick-ek számára					
2x RS422 (RJ45 aljzat) ¹⁾	Fronius Solar Net					
Kimenet üzenetek számára ¹⁾	Energiakezelés (potenciálmentes relékimenet)					
Datalogger és Webserver	Beépítve					
Külső csatlakozó ¹⁾	S0 számláló csatlakozás/Túlfeszültség védelem					
RS485	Modbus RTU SunSpec vagy számláló csatlakoztatás					

¹⁾ light változatban is kapható

A FRONIUS SYMO MŰSZAKI ADATAI (5.0-3-M, 6.0-3-M, 7.0-3-M, 8.2-3-M)

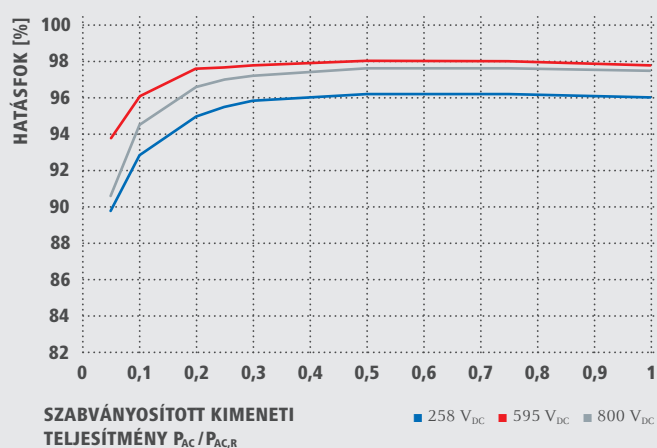
BEMENETI ADATOK	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
MPP-Tracker száma	2			
Max. bemeneti áram ($I_{dc\ max\ 1} / I_{dc\ max\ 2}$)	16,0 A / 16,0 A			
Modulmező max. rövidzárlati áramerőssége (MPP ₁ /MPP ₂)	24,0 A / 24,0 A			
Bemeneti feszültség DC ($U_{dc\ min.} - U_{dc\ max.}$)	150 - 1.000 V			
Betáplálási indulófeszültség ($U_{dc\ start}$)	200 V			
Használható MPP feszültségtartomány	150 - 800 V			
DC-csatlakozók száma	2 + 2			
Max. PV generátorteljesítmény ($P_{dc\ max}$)	10,0 kW _{peak}	12,0 kW _{peak}	14,0 kW _{peak}	16,4 kW _{peak}
KIMENETI ADATOK	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Névleges AC teljesítmény ($P_{ac,r}$)	5.000 W	6.000 W	7.000 W	8.200 W
Max. kimeneti teljesítmény	5.000 VA	6.000 VA	7.000 VA	8.200 VA
AC - kimeneti áram ($I_{ac\ nom}$)	7,2 A	8,7 A	10,1 A	11,8 A
Hálózati csatlakozás (feszültségtartomány)	3-NPE 400 V / 230 V vagy 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)			
Frekvencia	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)			
Torzítási tényező	< 3 %			
Teljesítménytényező ($\cos \varphi_{ac,r}$)	0,85 - 1 ind. / cap.			
ÁLTALÁNOS ADATOK	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Méreték (Magasság x Szélesség x Mélység)	645 x 431 x 204 mm			
Súly	19,9 kg		21,9 kg	
SIP-védettség	IP 65			
Érintésvédelmi osztály	1			
Túlfeszültség besorolás (DC / AC) ¹⁾	2 / 3			
Éjszakai fogyasztás	< 1 W			
Inverter koncepció	Transzformátor nélkül			
Hűtés	Szabályozott légűtés			
Felszerelés	Beltéri és kültéri felszerelés			
Környezeti hőmérséklet tartomány	-25 - +60 °C			
Megengedett páratartalom	0 - 100 %			
Max. tengerszint feletti magasság	2.000 m / 3.400 m (Korlátozás nélküli / korlátozott feszültségtartomány)			
DC csatlakozás technológia	4x DC+ és 4x DC sorkapocs 2,5 - 16mm ^{2 2)}			
AC csatlakozás technológia	5 pólusú AC sorkapocs 2,5 - 16mm ^{2 2)}			
Tanúsítványok és megfelelés a szabványoknak	ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-21, NRS 097			

¹⁾ Az IEC 62109-1 szabvány szerint.

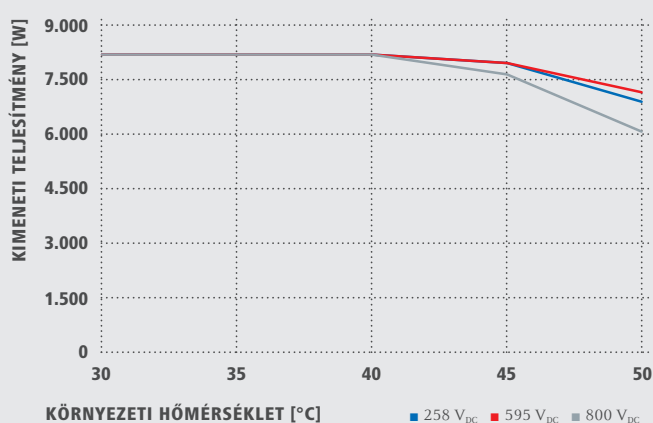
²⁾ 16 mm²-nél érvényhüvely nélkül.

Az inverternek az Ön országában történő beszerzésére vonatkozó közelebbi adatokat a www.fronius.com címen találhatja meg.

HATÁSFOK-JELLEGGÖRBE FRONIUS SYMO 8.2-3-M



HŐMÉRSÉKLET-DERATING FRONIUS SYMO 8.2-3-M



A FRONIUS SYMO MŰSZAKI ADATAI (5.0-3-M, 6.0-3-M, 7.0-3-M, 8.2-3-M)

HATÁSFOK	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Max. hatásfok	98,0 %			
Europ. hatásfok (η_{EU})	97,3 %	97,5 %	97,6 %	97,7 %
MPP illesztési hatásfok	> 99,9 %			
SVÉDELMI ESZKÖZÖK	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
DC szigetelésmérés	Igen			
Viselkedés túlterheléskor	Munkaponteltolás, teljesítmény korlátozás			
DC leválasztó kapcsoló	Igen			
Pólusfelcserélés elleni védelem	Igen			
INTERFÉSZEK	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
WLAN / Ethernet LAN	Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)			
6 bemenet és 4 digitális be/kimenet	Csatlakozás körvezérlő vevőkhöz			
USB (A típusú aljzat) ¹⁾	Dataogging, USB stick-ek számára			
2x RS422 (RJ45 aljzat) ¹⁾	Fronius Solar Net			
Kimenet üzenetek számára ¹⁾	Energiakezelés (potenciálmentes relékimenet)			
Datalogger és Webserver	Beépítve			
Külső csatlakozó ¹⁾	S0 számláló csatlakozás/Túlfeszültség védelem			
RS485	Modbus RTU SunSpec vagy számláló csatlakoztatás			

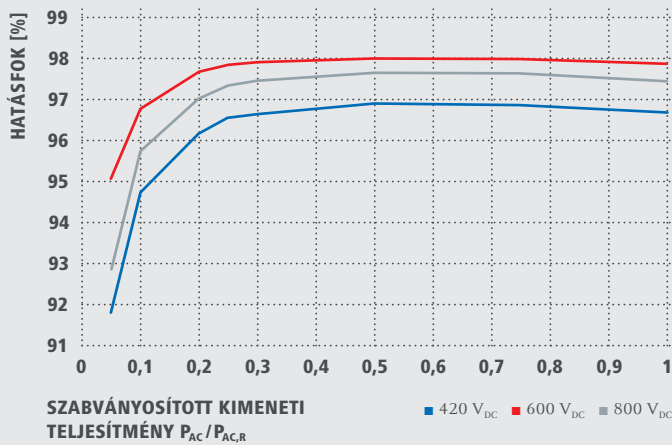
¹⁾ light változatban is kapható.

A FRONIUS SYMO MŰSZAKI ADATAI (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

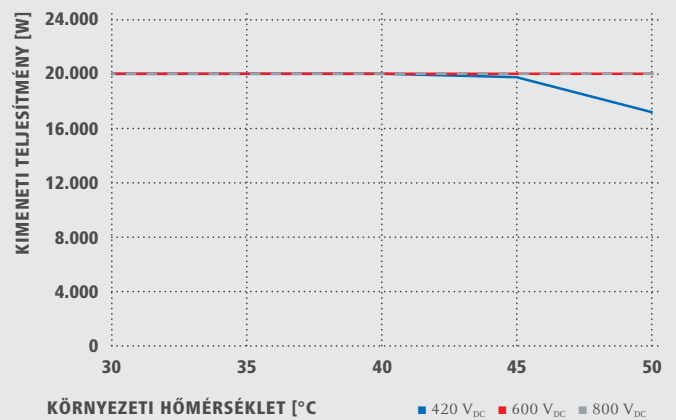
BEMENETI ADATOK	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
MPP-Tracker száma	2				
Max. bemeneti áram ($I_{dc\ max\ 1} / I_{dc\ max\ 2}$)	27,0 A / 16,5 A ¹⁾		33,0 A / 27,0 A		
Modulmező max. rövidzárlati áramerőssége (MPP ₁ /MPP ₂ ¹⁾)	40,5 A / 24,8 A		49,5 A / 40,5 A		
Bemeneti feszültség DC ($U_{dc\ min} - U_{dc\ max}$)	200 - 1.000 V				
Betáplálási indulófeszültség ($U_{dc\ start}$)	200 V				
Használható MPP feszültségtartomány	200 - 800 V				
DC-csatlakozók száma	3+3				
Max. PV generátorteljesítmény ($P_{dc\ max}$)	15,0 kW _{peak}	18,8 kW _{peak}	22,5 kW _{peak}	26,3 kW _{peak}	30,0 kW _{peak}
KIMENETI ADATOK	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Névleges AC teljesítmény ($P_{ac,r}$)	10.000 W	12.500 W	15.000 W	17.500 W	20.000 W
Max. kimeneti teljesítmény	10.000 VA	12.500 VA	15.000 VA	17.500 VA	20.000 VA
AC - kimeneti áram ($I_{ac\ nom}$)	14,4 A	18,0 A	21,7 A	25,3 A	28,9 A
Hálózati csatlakozás (feszültségtartomány)	3-NPE 400 V / 230 V vagy 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)				
Frekvencia	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)				
Torzítási tényező	1,8 %	2,0 %	1,5 %	1,5 %	1,3 %
Teljesítménytényező ($\cos \varphi_{ac,r}$)	0 - 1 ind. / cap.				
ÁLTA LÁNOS ADATOK	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Méretek (Magasság x Szélesség x Mélység)	725 x 510 x 225 mm				
Súly	34,8 kg		43,4 kg		
SIP-védettség	IP 66				
Érintésvédelmi osztály	1				
Tűlfeszültség besorolás (DC / AC) ²⁾	2 / 3				
Éjszakai fogyasztás	< 1 W				
Inverter koncepció	Transzformátor nélkül				
Hűtés	Szabályozott légűtés				
Felszerelés	Beltéri és kültéri felszerelés				
Környezeti hőmérséklet tartomány	-40 - +60 °C				
Megengedett páratartalom	0 - 100 %				
Max. tengerszint feletti magasság	2.000 m / 3.400 m (Korlátozás nélküli / korlátozott feszültségtartomány)				
DC csatlakozás technológia	6x DC+ és 6x DC- sorkapocs 2,5 - 16 mm ²				
AC csatlakozás technológia	5 pólusú AC sorkapocs 2,5 - 16 mm ²				
Tanúsítványok és teljesített normák	ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-16, CEI 0-21, NRS 097				

¹⁾ 14.0 A a feszültség < 420 V
²⁾ az IEC 62109-1 alapján. Rendelkezésre áll rögzítési lehetőség opcionális túlfeszültség védelemhez (2 típusú).
Az inverternek az Ön országában történő beszerzésére vonatkozó közelebbi adatokat a www.fronius.com címen találhatja meg.

HATÁSFOK-JELLEGGÖRBE FRONIUS SYMO 20.0-3-M



HŐMÉRSÉKLET-DERATING FRONIUS SYMO 20.0-3-M



A FRONIUS SYMO MŰSZAKI ADATAI (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

HATÁSFOK	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Max. hatásfok	98,0 %			98,1 %	
Europ. hatásfok (η_{EU})	97,4 %	97,6 %	97,8 %	97,8 %	97,9 %
MPP illesztési hatásfok	> 99,9 %				

VÉDELMI ESZKÖZÖK	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
DC szigetelés mérés	Igen				
Viselkedés túlterheléskor	Munkaponteltolás, teljesítmény korlátozás				
DC leválasztó kapcsoló	Igen				
Pólusfelcserélés elleni védelem	Igen				

INTERFÉSZEK	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
WLAN / Ethernet LAN	Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)				
6 bemenet és 4 digitális be-/kimenet	Csatlakozás körvezérlő vevőkhöz				
USB (A típusú aljzat) ²⁾	Dataogging, USB stick-ek számára				
2x RS422 (RJ45 aljzat) ²⁾	Fronius Solar Net				
Kimenet üzenetek számára ²⁾	Energiakezelés (potenciálmentes relékimenet)				
Datalogger és Webserver	Beépítve				
Külső csatlakozó ²⁾	S0 számláló csatlakozás/Túlfeszültség védelem				
RS485	Modbus RTU SunSpec vagy számláló csatlakoztatás				

¹⁾ light változatban is kapható.

Az inverternek az Ön országában történő beszerzésére vonatkozó közelebbi adatokat a www.fronius.com címen találhatja meg.

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

HÁROM ÜZLETÁGUNK ÉS EGY SZENVEDÉLYÜNK VAN: BŐVÍTENI A MEGVALÓSÍTHATÓSÁG HATÁRAIT.

/ Legyen szó hegesztéstechnikáról, fotovoltaiikus berendezésekről vagy akkumulátortöltő rendszerekről – a célunk egyértelmű: vezetőnek lenni az innováció területén. Majdnem 3700 alkalmazottal tevékenykedünk világsszerte, és jelenleg több mint 800 bejegyzett szabadalommal büszkélkedhetünk. Ahol mások lépésenként haladnak, ott mi ugrásokkal fejlődünk, mint mindig. Vállalati tevékenységünk alapját a források maximális és felelősségteljes kihasználása képezi.

Az összes Fronius termékről, valamint világsszerte működő értékesítő partnereinkről és képviselőinkről bővebb tájékoztatást talál a következő honlapon: www.fronius.com

v06 Apr 2016 HU

Fronius International GmbH
Froniusplatz 1
4600 Wels
Österreich
pv-sales@fronius.com
www.fronius.com