



ÓBUDAI EGYETEM

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Villamosenergetikai Intézet

I

SZAKDOLGOZAT



ÓE-KVK

Hallgató neve:

Papp Gábor Ferenc

2021.

Hallgató törzskönyvi száma:

T009383/FI12904/K

Kötelezően választható tantárgycsoport: Elosztott villamos energia
termelés
Napelemes rendszerek
Megújuló erőművek létesítése és üzése



Óbudai Egyetem
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
 Villamosenergetikai Intézet

SZAKDOLGOZAT FELADATLAP

Hallgató neve: Papp Gábor Ferenc

Szakedolgozat száma: SZD21090213451708

Törzskönyvi száma: T009383/FI12904/K

Neptun kódja: XXXXXXXXXX

Szak: Napelemes rendszerek létesítése (szakmérnök)

Specializáció:

A dolgozat címe: Családi ház energiaszükségletének kiváltása napelemekkel

A dolgozat címe angolul: Replacing the energy needs of a family house with PV (solar panels)

- A feladat részletezése:**
1. A vonatkozó műszaki,-jogi, építészeti előírások
 2. A ház építészeti adatai, napelem elhelyezés lehetősége
 3. A villamosenergia-igény felmérése, az ellátás áttervezése
 4. A napelemes ellátás mechanikai és villamos megtervezése

Intézményi konzulens neve: Dr. Novothny Ferenc Miklós

A kiadott téma elévülési határideje: -

Beadási határidő: 2021. 12. 15.

A szakedolgozat: Nem titkos.

Kiadva: Budapest, 2021. 12. 15.

P.H

.....
 Intézetigazgató

A dolgozatot beadásra alkalmasnak találom:

.....
 belső konzulens

.....
 külső konzulens



ÓBUDAI EGYETEM

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar

HALLGATÓI NYILATKOZAT

Alulírott hallgató kijelentem, hogy a szakdolgozat saját munkám eredménye, a felhasznált szakirodalmat és eszközöket azonosíthatóan közöltem. Az elkészült szakdolgozatban található eredményeket az egyetem és a feladatot kiíró intézmény saját céljára térítés nélkül felhasználhatja, a titkosításra vonatkozó esetleges megkötések mellett.

Budapest, 2021. december 15.

.....
hallgató aláírása

Tartalomjegyzék

Bevezető

2.	A feladatom.....	7
2.1	A Globális felmelegedés következményei, célkitűzések	7
2.2	Üvegház hatású gázok.....	9
2.3	Célkitűzések a karbonsemlegesség elérésért.....	9
2.4	A tervezésnél felhasznált napsugárzási adatok, diagrammok:	11
2.5	HMKE építését támogató kormányprogramok	14
1.	HMKE létesítését érintő szabványok, jogszabályi előírások, tervezői, kivitelezői előírások:.....	15
2.6	Háztartási méretű kiserőmű fogalma hálózatra csatlakozás feltételei.....	15
2.7	HMKE tervezéshez szükséges információk.....	16
2.8	Építészeti,(SZ).....	16
2.9	Villamos: (SZ).....	16
2.10	Kivitelezési előírások	17
2.11	DC oldal kialakítása	17
2.12	AC oldal kialakítása	17
2.13	Mérőhely kialakítása:	18
2.14	Túlfeszültség védelem kialakítása:	19
2.15	Ellenőrzés:	19
2.16	Dokumentálás:	20
2.	A családi ház építészeti és energetikai adatai a napelem elhelyezés lehetősége paramétereit.....	24
2.1	Az energiaigények számbavétele:	26
2.1.1	Fűtés.....	26

2.1.2	Használati melegvíz előállítás:	27
2.1.3	Villamos.....	27
3.	HMKE ellátás villamos energetikai tervezése berendezések kiválasztása.	29
2.1	A HMKE tervezésénél az alábbi elvet követtem:	29
2.2	Készülékek kiválasztása.....	29
2.3	Naperőmű teljesítményének meghatározása:	29
	CO ₂ kibocsátás számítása az eredeti állapot szerint	30
	Fűtési rendszer kiváltása elektromos energiával	30
2.4	Hőszivattyú teljesítmény igénye	31
2.5	Naperőmű teljesítményének meghatározása	32
	A tájolás okozta hatásfok csökkenés	32
	Panel hatásfok:	33
2.6	Teljesítmény igény meghatározása	34
2.7	Segédprogram a naperőmű tervezéshez	35
2.8	Inverter kiválasztása elhelyezése	37
4.	HMKE ellátás mechanikai villamos és gépész megtervezése kivitelezés, üzembehelyezés	39
2.9	Napelemek elhelyezése	39
2.10	Inverter elhelyezése	40
2.11	Az elektromos autó töltő elhelyezése.	42
2.12	A hőszivattyú beillesztése a meglévő rendszerhez.....	45
2.13	Hőszivattyú elhelyezése.	46
5.	A Háztartási Méretű Kis Erőművek (HMKE) hálózatra kapcsolás folyamata	50
2.14	A szerződéskötés folyamatai	50
2.15	Elkészült dokumentumok	52
6.	Összefoglaló.....	61

2.16	Elért eredmények.....	65
2.17	További teendők	65
7.	Irodalomjegyzék	67
8.	Gépkönyvek	69
2.18	Hőszivattyú adattáblája	69
2.19	Az inverter adattáblája.....	70
2.20	A panel adattáblája	72

Bevezetés

2. A feladat

egy konkrét családi ház működtetéséhez szükséges vásárolt elektromos-, gáz-, szén-, egyéb fosszilis-energiaenergia forrás kiváltása az adott ingatlanon telepített napelemekkel termelt elektromos energiával, mely rendszernek a közimert neve: Háztartási Méretű Kis Erőmű, vagyis HMKE, továbbiakban: HMKE.¹

Ennek kettős hozadéka van,

1. A felhasználók szempontjából közvetlen: minimálisra, akár „0”-ra csökkenthetik a rezsiköltségeiket.
2. A Jövőnk, illetve az Emberiség szempontjából közvetve: hozzájárulnak a Globális felmelegedés megfékezéséért tett intézkedésekhez.

A családi házakban az energiákat fűtés, hűtés, világítás, háztartási gépek, háztartási és házkörüli munkák, a szórakozás, és ma már az E Mobilitás jegyében az elektromos autók töltő berendezései alakítják át.

Miért is fontos a napelemekkel foglalkozni?

2.1 A Globális felmelegedés következményei, célkitűzések

Napjaink egyik legsürgetőbb feladata a globális felmelegedés megfékezése.

A globális felmelegedés kedvezőtlen hatásait ezen a mérsékelt kellemes éghajlati övön ma már saját bőrünkön tapasztaljuk. Az időjárás szélsőségesse vált. A nyári meleg időszak meghosszabbodott, a csapadék mennyisége összességben nem változott, de az eloszlása kedvezőtlené vált. Hosszú ideig nincs csapadék, majd özvíz szerűen önt el mindent. Olyan szárazföldi légköri jelenségekkel találkozunk, amelyekről csak Amerikából hallottunk: különböző hurikánok, forgósél, 100-200 km/h fölötti szélviharok.

¹ Hmke

Ezek a változások minket is megviselnek, de az egyenlítő felé közeledve, egyre súlyosabb a helyzet. Ez ott már gyakran elviselhetetlenné teszi a normális életet.

A sarkok jégtakarói (mely a föld édesvíz készletének jelentős része) a felmelegedés miatt zsugorodnak, az olvadás miatt a tengerszintje fokozatosan emelkedik, veszélyeztetve a tengerszint közeli lakóhelyeket. (Hollandia, ahol a múlt században óriási gátat építettek, hogy megvédjék magukat az árapály hatásaitól, így nyerve területet mezőgazdaságnak és a lakóhelyeknek.)

A globális felmelegedés hatásait mindenki tapasztalta, de sokáig nem foglalkoztunk vele. Szerencsére sok tudós és kutató is tapasztalta ezeket a jelenségeket. Ők már keresni kezdték az összefüggéseket.

Összefüggést találtak az iparosodás fejlődése, a népesség szaporodása és a Föld eltartó képessége között.

Az ipar fejlődése és a népesség egyre több energiát használt fel. Ez néhány tízétet leszámítva kizárólag fosszilis energiaforrásokból származott. Ezek elégetésével állítottunk elő hőenergiát. Ezt aztán tovább alakítottuk, többnyire mechanikaivá, illetve elektromos energiává.

Az égetés során a szén alapú energiaforrásokból energia és széndioxid (valamint nitrogén és kén vegyületek) szabadul fel.

A széndioxid kikerül a minket körülvevő levegőbe. Ahol a fotoszintézis során a növények saját szerves szervezetük felépítéséhez elfogyasztják azt, miközben a CO_2 -ről leválasztják a C-t- az O_2 -t visszaadják a természetnek.

Ez a normális körfolyamat. Az ipari forradalom előtti időszakban a levegőben lévő CO_2 koncentrációja 350-400 ppm körül, vagy volt. Ma már jó esetben 440 ppm, de sűrűn lakott ipari területen 500 ppm. (Saját mérésem. A gomba iparszerű termesztése során szabályozni kell a termesztőhelyek CO_2 koncentrációját. Ehhez precíz műszerekkel rendelkezünk.)

Tehát látható, hogy a föld légkörében felborult a CO_2 egyensúly.

A tudósok megállapították, hogy a légkör magasabb CO₂ koncentrációja kedvezőtlenül befolyásolja az ózon réteget, amely felelős napból érkező káros (globális felmelegedést okozó) sugárzások csökkentéséért.

A feladat egyszerű: csökkenteni kell a CO₂ kibocsájtást, illetve az ÜHG-at.

Eddig a CO₂-ről beszéltem, de ide tartoznak a különböző fluorizált hűtőközegek, a szénmonoxid, a metán (amely főleg a mezőgazdaságban keletkezik) stb. Ezeket együtt nevezik az Üveg Házhatású Gázoknak, ÜHG-nak.

2.2 Üvegház hatású gázok

Az ÜHG hatású gázok hatásait a CO₂ egyenértékben fejezik ki, ezért beszélünk, és számolunk CO₂ kibocsátásról (0.1 táblázat)

Üvegházhatású gáz megnevezése	Üvegházhatású gázok	GWP egyenérték tCO ₂ egyenérték/t _{ÜHG}
Szén-dioxid	CO ₂	1
Metán	CH ₄	23
Dinitrogén-oxid	N ₂ O	314
Kén-hexafluorid	SF ₆	22 200
Nitrogén-trifluorid	NF ₃	14 200
HFC23	CHF ₃	12 000
HFC-134a	CH ₂ FCF ₃	1 300
HFC-143a	C ₂ H ₃ F ₃	3 300

1-1. táblázat

A feladat megfékezni a globális felmelegedést azáltal, hogy a CO₂ kibocsájtást nullára csökkentjük.

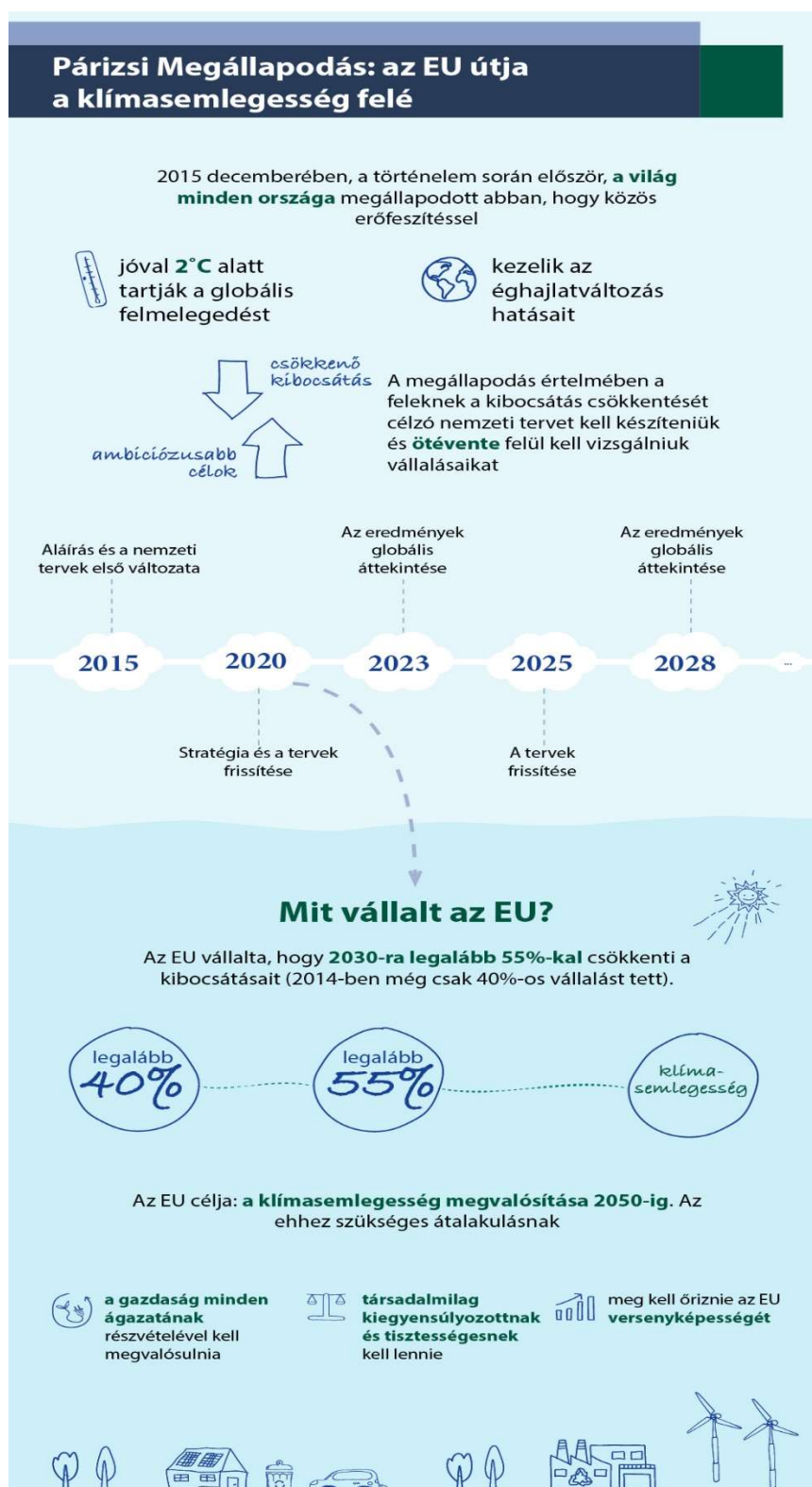
Ez úgy érhető el, ha a fosszilis energiahordozók által előállított energiát, más nem fosszilis energiaforrásból nyerjük. Ezek lehetnek: geotermikus, nukleáris és megújuló (nap, szél, víz, biomassza) energiaforrások.

2.3 Célkitűzések a karbonsemlegesség elérésért

E cél elérése érdekében fogott össze a világ összes nemzete, és fogalmazta meg az elérendő célt: **KARBONSEMLEGESSÉG**

Az EU tagállamai 2050-re vállalták a CO₂ kibocsájtás fenti **0** kg- ra csökkentését.

Az alábbi ábrán (0-2) a megállapodás forgatókönyve látható (BI.2)



1-1. ábra

<https://www.consilium.europa.eu/hu/policies/climate-change/paris-agreement/>

A villamos és anyagtudományok fejlődésének köszönhetően igen kedvezővé és gazdaságossá vált az emberiség számára a NAP sugárzásának átalakítása közvetlenül elektromos energiává.

A ma már közismerté vált fotovoltalikus (PV) napelemek fogalma, melynek elvét 1939-ben Edmund Bequerel fedezte fel., melyet azóta folyamatosan fejlesztenek, nagyon sokféle létezik. A köznapi gyakorlat számára a kristályos és vékonyréteg panelok terjedtek el.

A napelemek által átalakított energia egyenfeszültség formájában jelenik meg melyet az inverter alakítja a fogyasztó berendezés működtetéséhez szükséges szintre.

Magyarország földrajzi, éghajlati, meteorológiai adottságait figyelembe véve a megújuló energiaforrások felhasználásában elsősorban a fotovoltalikus naperőművek jöhetnek szóba.

2.4 A tervezésnél felhasznált napsugárzási adatok, diagrammok:

Napállandó (napsugárzás intenzitása a légkör fölött): 1367 W/m^2

Maximális napsugárzás intenzitása a föld felszínén: $\sim 1000 \text{ W/m}^2$

Napsütéses órák száma: $\sim 2100 \text{ óra/év}$

Vízszintes felületre érkező éves napsugárzás: $\sim 1280 \text{ kWh/m}^2$

Déli tájolású és 45° -os érkező éves napsugárzás: $\sim 1370 \text{ kWh/m}^2$

Legnagyobb delelési magasság július 21-én: 66°

Legkisebb delelési magasság december 21-én: 19°

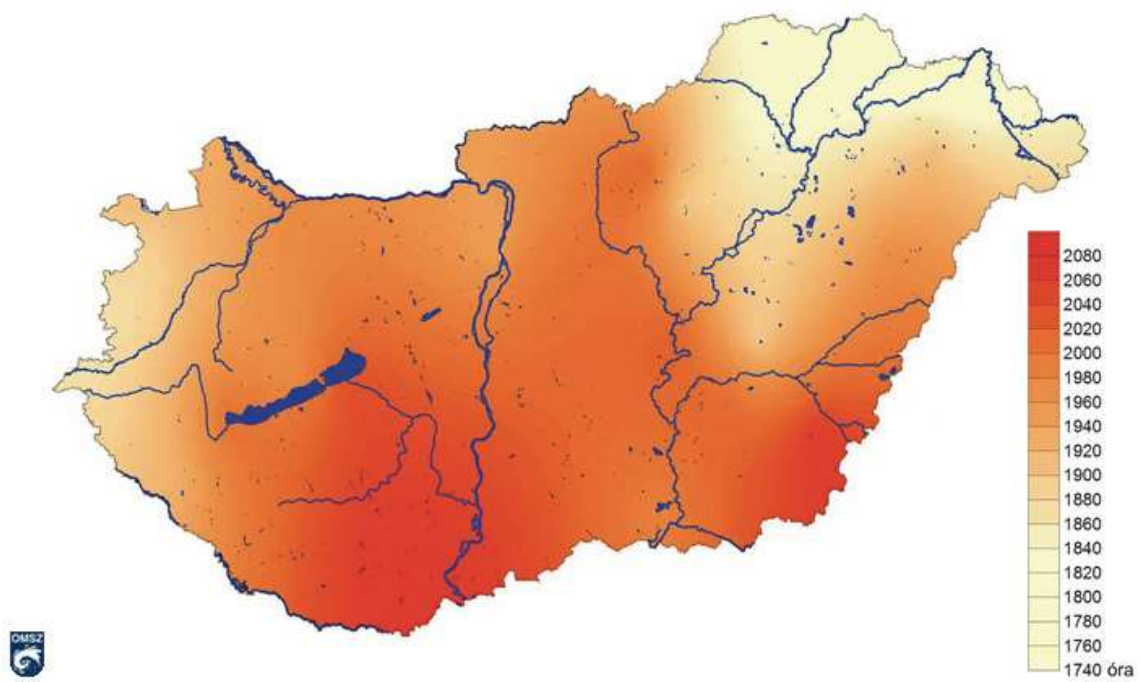
Déli tájolású és 45° -os felület átlagos napi sugárzásjövedelme:

télen: $\sim 1800 \text{ Wh/m}^2$

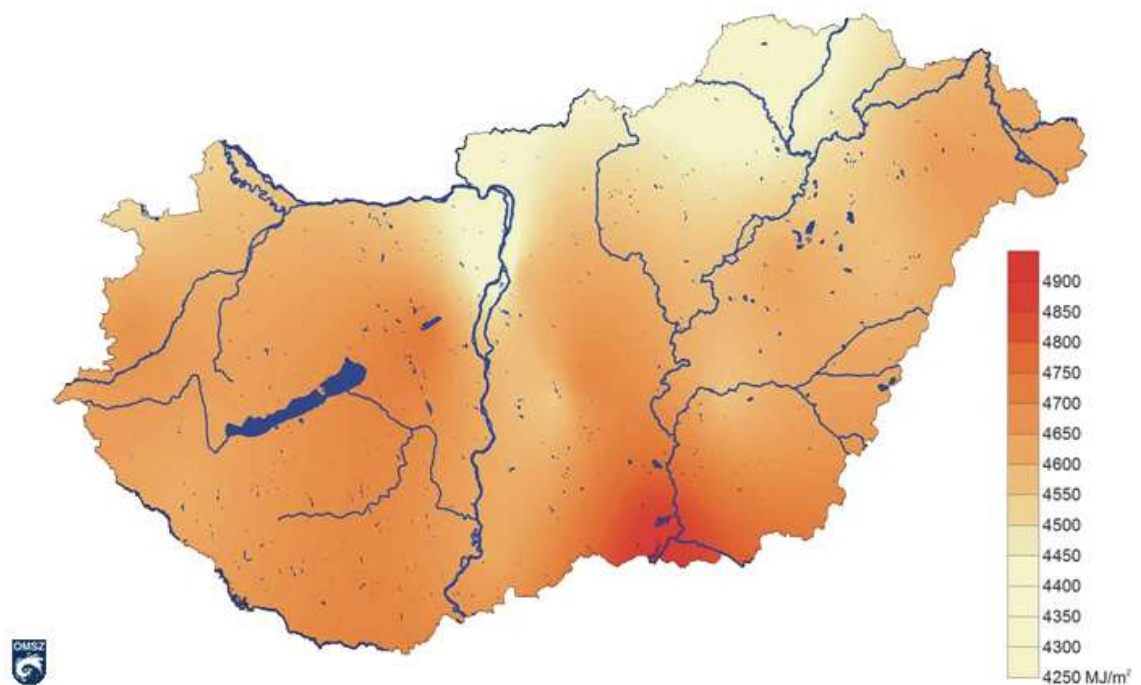
tavasszal: $\sim 4600 \text{ Wh/m}^2$

nyáron: $\sim 5500 \text{ Wh/m}^2$

ősszel: $\sim 3300 \text{ Wh/m}^2$

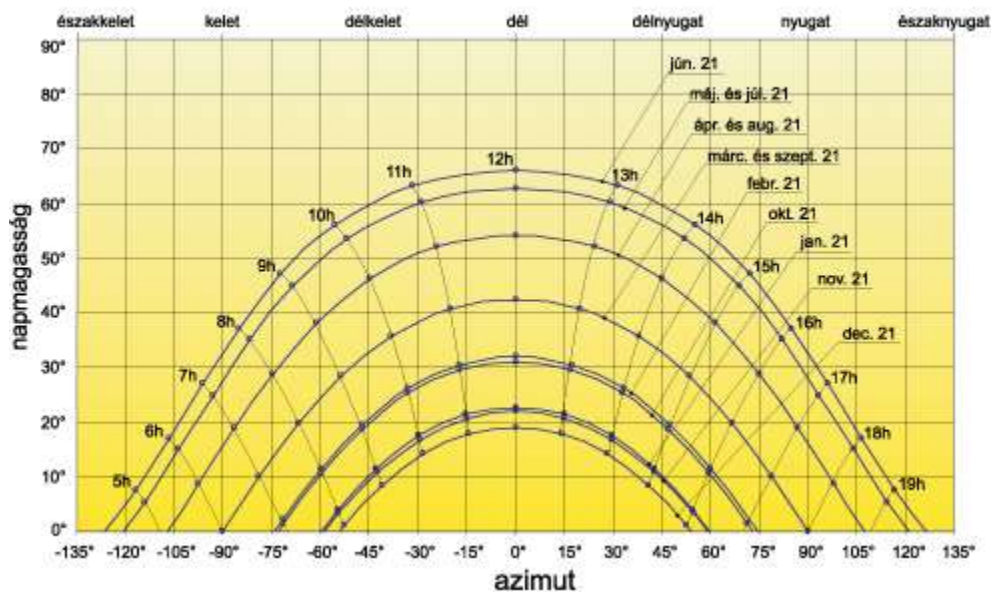


Az évi átlagos napfénytartam (óra) Magyarországon az 1971-2000 közötti időszak alapján 1-2. ábra



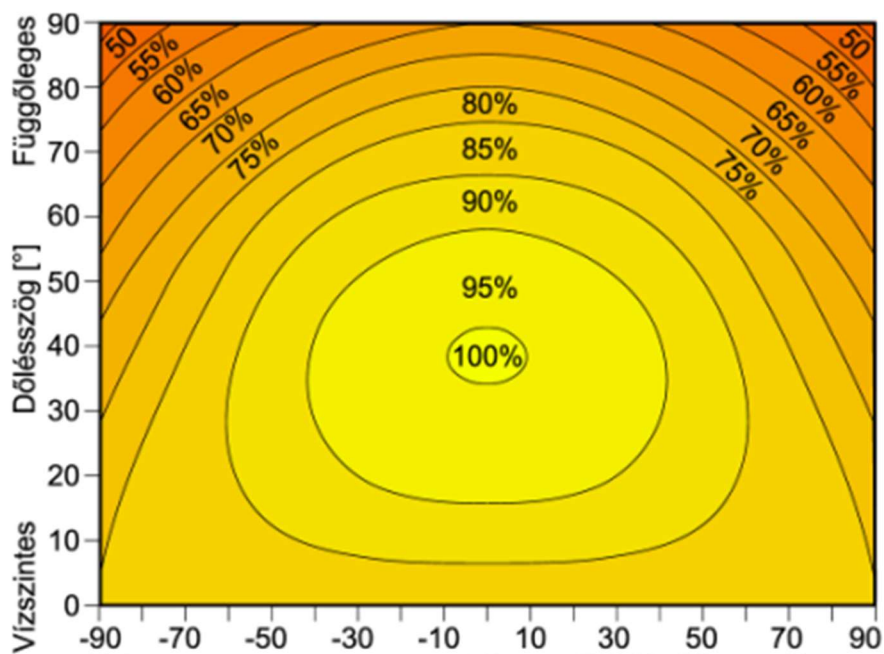
BI.4

A globálsugárzás (MJ/m^2) átlagos évi összege Magyarországon (2000-2009) 1-3. ábra



https://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/altalanos_eghajlati_jellemzes/sugarzas/images/abra1.jpg

1. Budapestre vonatkozó nappály diagram



1-4. ábra

. ábraAz éves sugárzási energiahozam százalékos értéke a tájolás és a dőlésszög függvényében

1-5. ábra

A klímasemlegességi célok eléréséhez Magyarország is csatlakozott.

A Kormány felismerte, hogy a fenti célok eléréséhez támogatni kell az ilyen irányú igényeket.

2.5 HMKE építését támogató kormányprogramok

Ennek keretében indította többek között a **lakosságot** érintő:

Otthonfelújítási programot. (kiemelve a gyermeket nevelő családokat)

és 2021-ben a várva várt 100%-os támogatású napelemes programot, a:

Lakossági napelemes rendszerek támogatása és fűtési rendszerek elektrifikálása
napelemes rendszerekkel kombinálva”

Mind két program az energiamegtakarítást eredményező intézkedéseket, valamint a fosszilis energiaforrások elektromos energiával való kiváltását támogatja.

1. HMKE LÉTESÍTÉSÉT ÉRINTŐ SZABVÁNYOK, JOGSZABÁLYI ELŐÍRÁSOK, TERVEZŐI, KIVITELEZŐI ELŐÍRÁSOK:

2.6 Háztartási méretű kiserőmű fogalma hálózatra csatlakozás feltételei

„2008-tól a villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI törvény, valamint az annak végrehajtásáról szóló 273/2007. (X.19.) Korm. rendelet bevezette a háztartási méretű kiserőmű (a továbbiakban: HMKE) fogalmát.

HMKE-nek minősül az a villamosenergia-termelő berendezés, amelyre az alábbiak jellemzők:

közcélú kiefeszültségű hálózathoz, illetve kiefeszültségű magán- vagy összekötő vezeték hálózatra csatlakozik,

erőművi névleges teljesítőképessége nem haladja meg a felhasználó rendelkezésre álló teljesítményének mértékét¹,

maximum 50 kVA erőművi névleges teljesítőképességű.

HMKE közcélú elosztóhálózathoz csatlakoztatása csak az adott területen működési engedéllyel rendelkező elosztói engedélyes hozzájárulásával lehetséges. Abban az esetben, ha a HMKE a közcélú hálózattal, illetve kiefeszültségű magán- vagy összekötő vezeték hálózattal párhuzamosan nem üzemel (szigetüzem), a HMKE létesítését elegendő csak bejelenteni az elosztói engedélyesnek. „

[HMKE Tajekoztatás MEKH.pdf](#)

<https://mvmemaszhalozat.hu/elmu/file/downloadfile?id=dc479258-7e24-4d89-bf05-8be5>

(MEKH)

2.7 HMKE tervezéshez szükséges információk

A HMKE létesítési terv **készítése során meg kell** vizsgálni, hogy az épület adottságai, alkalmassá teszik-e a HMKE fogadására: :

2.8 Építészeti,(SZ)

Helyi építési szabályzat előírásai,

Tájéolás,

Beárnyékolás (környező épületek, fák, oszlopok, tetőtartók. stb),

Tetőszerkezetének állapota, hajlásszöge,

Tetőszerkezet (szarufák) anyaga,

Tetőhéjazat anyaga,

Villamos csatlakozás kiépítettsége,

Szükséges-e belső villamos hálózatot felújítani?

Rendelkezik-e villámvédelemmel

2.9 Villamos: (SZ)

Rendelkezik-e hálózatcsatlakozási szerződéssel,

Van-e közcélú elektromos hálózat kiépítve az ingatlan közelében,

Mekkora a rendelkezésre álló teljesítmény, kívánja-e növelni,

Egy, vagy három fázissal rendelkezik,

A villamos fogyasztásmérőhely szabványos-e,

Védőföldelő berendezés állapota?

2.10 Kivitelezési előírások

Az inverter DC oldalán leválasztó eszköz szükséges.

azt az épületbe lépési ponttól 5 m-en belül kell elhelyezni,

napelem lekapcsolásakor is feszültség alatt maradó DC vezetékkel jelzéssel kell ellátni

2.11 DC oldal kialakítása

A készülékek kettős szigeteléssel kell rendelkezzenek.

Kettős szigetelésű szolár kábel alkalmazandó

Az MC4 szolár csatlakozók szintén kettős szigetelésűek

DC csatlakozóvezeték méretezni kell a névleges termelési teljesítményre.

Figyelmeztető tábla elhelyezése kötelező a DC oldalon.

nyomvonalhossz megadásával .

.

2.12 AC oldal kialakítása

Az inverter AC oldalán leválasztó eszköz beépítése szükséges.

AC oldali zárlatvédelem szükséges a csatlakozási ponton.

AC csatlakozóvezeték méretezni kell a névleges termelési teljesítményre.

AC oldali túláramvédelmi eszköz lakossági felhasználóknál 25A-ig (5kVA/fázis) csak kismegszakító lehet.

2.13 Mérőhely kialakítása:

„A felhasználási helynek önálló földelési rendszerrel kell rendelkeznie.

Túlfeszültségvédelmi eszközt a fő földelőkapocs környezetében kell elhelyezni.

Méretlen oldali túlfeszültségvédelmi eszköz kialakításánál, típus-választásánál a hálózati engedélyes előírásai szerint kell eljárni.

Méretlen fővezeték megfelelő szigetelési szintű legyen.

Fogyasztásmérő szekrényben min. 50 mm szabad hely legyen a készülékektől szerelőtábláktól minden irányban.

Fogyasztásmérőhely bármikor hozzáférhető, leolvasható legyen.

A fogyasztásmérő szekrény fedelén keresztül biztosítani kell a fogyasztásmérő berendezés kezelését, leolvashatóságát.

A mérőhely mellett PV rendszerre utaló biztonsági jelet kell elhelyezni.

A következő esetekben a mérőhely szabványosítása szükséges:

egyetlen felhasználási hely esetén a mérőszekrény az épületen belül található,

fa mérőszekrény állékonysága, zárhatósága, lángmentesítettsége nem megfelelő,

betápláló fővezeték védőcső belső átmérője nem éri el a 36 mm-t,

méretlen fővezeték keresztmetszete nem éri el a 16 mm²-t,

mért fővezeték keresztmetszete nem éri el a 6 mm²-t.

2.14 Túlfeszültség védelem kialakítása:

Villámvédelem nélküli telepítési helyen; az inverter egyen- és váltakozóáramú oldalán, T2 típusú túlfeszültségvédelmi készüléket kell elhelyezni.

DC oldali potenciálkiegyenlítés szükséges min. 6 mm² Cu vezetékkel.

Villámvédelemmel rendelkező telepítési helyen a szabványnak megfelelő veszélyes megközelítés figyelembevételével kialakított rendszer esetén az inverter egyenáramú oldalán T2, váltakozóáramú oldalán T1 és T2, vagy kombinált T1+T2 típusú túlfeszültségvédelmi készüléket kell elhelyezni. DC oldali potenciálkiegyenlítés szükséges min. 6 mm² Cu vezetékkel.

Villámvédelemmel rendelkező telepítési helyen, de a szabvány által előírt veszélyes megközelítési távolság betartása nélkül kialakított rendszer esetén az inverter egyen- és váltakozóáramú oldalán T1 és T2, vagy kombinált T1+T2 típusú túlfeszültségvédelmi készüléket kell elhelyezni. DC oldali potenciálkiegyenlítés szükséges min. 16 mm² Cu vezetékkel.

2.15 Ellenőrzés:

Első ellenőrzés kötelező az üzemszerű használatba vétel előtt.

Első ellenőrzés szemrevételező és műszeres vizsgálatot tartalmaz.

Vizsgálatról jegyzőkönyvet kell készíteni, ami tartalmazza; a vizsgált berendezés kiterjedését (határait), a vizsgálatot végző nevét, felülvizsgálói jogosultságát, a vizsgálat okát, számszerű eredményeit, minősítéseket, dátumát, hitelesítését.

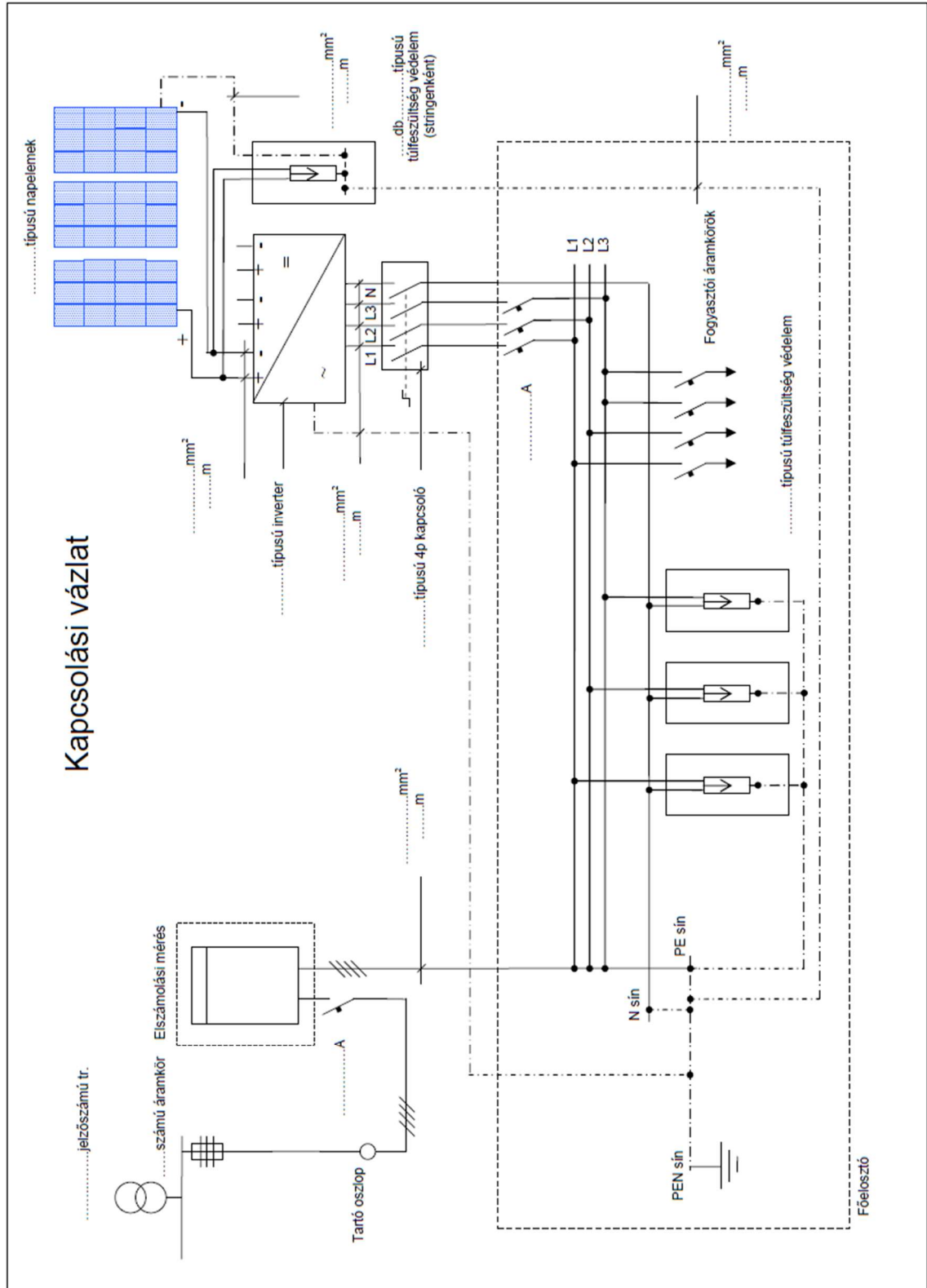
Az MSZ HD 60364-6 szabványban előírtakon túl a PV rendszerek első felülvizsgálatára specifikus vizsgálatok is kellenek az MSZ EN 62446 5. fejezete szerint.

2.16 Dokumentálás:

Használatbavételhez, megvalósulási terv, kivitelezői nyilatkozat szükségesek.
Üzembe helyezéshez csatlakozási dokumentáció, nyilatkozatok, minősítő iratok szükségesek

tervezői nyilatkozat
telepítési hely, felhasználó azonosítása
termelőegység általános bemutatása,
csatlakozás villamos jellemzői,
termelő berendezés villamos jellemzői,
termelőegység csatlakozása,
termelőegység hibavédelme (érintésvédelme),
termelőegység túlfeszültség védelme,
inverter védelmi beállítási értékei
mérőhely kialakítása
kezelési karbantartási útmutató
bővítési lehetőségek
garanciavállalás
egyvonalas kapcsolási rajz
napelem modul adatlapja
inverter adatlapja
telepítési helyet bemutató térképszelvény vagy tulajdoni lap másolat
tulajdonosi hozzájárulás idegen tulajdon esetén

Az egyvonalas kapcsolási rajznak tartalmaznia kell a rendszer működéséhez szükséges elemeket és az összekötésüket biztosító vezetékkapcsolatokat.



Napelemes rendszerek esetén a funkcionális részelemek az MSZ HD 60364-712 lapja alapján a következők:

PV generátor

sztring biztosíték

záródíóda

DC oldali túlfeszültségvezető

DC szakaszolókapcsoló

DC vezetérendszer

inverter

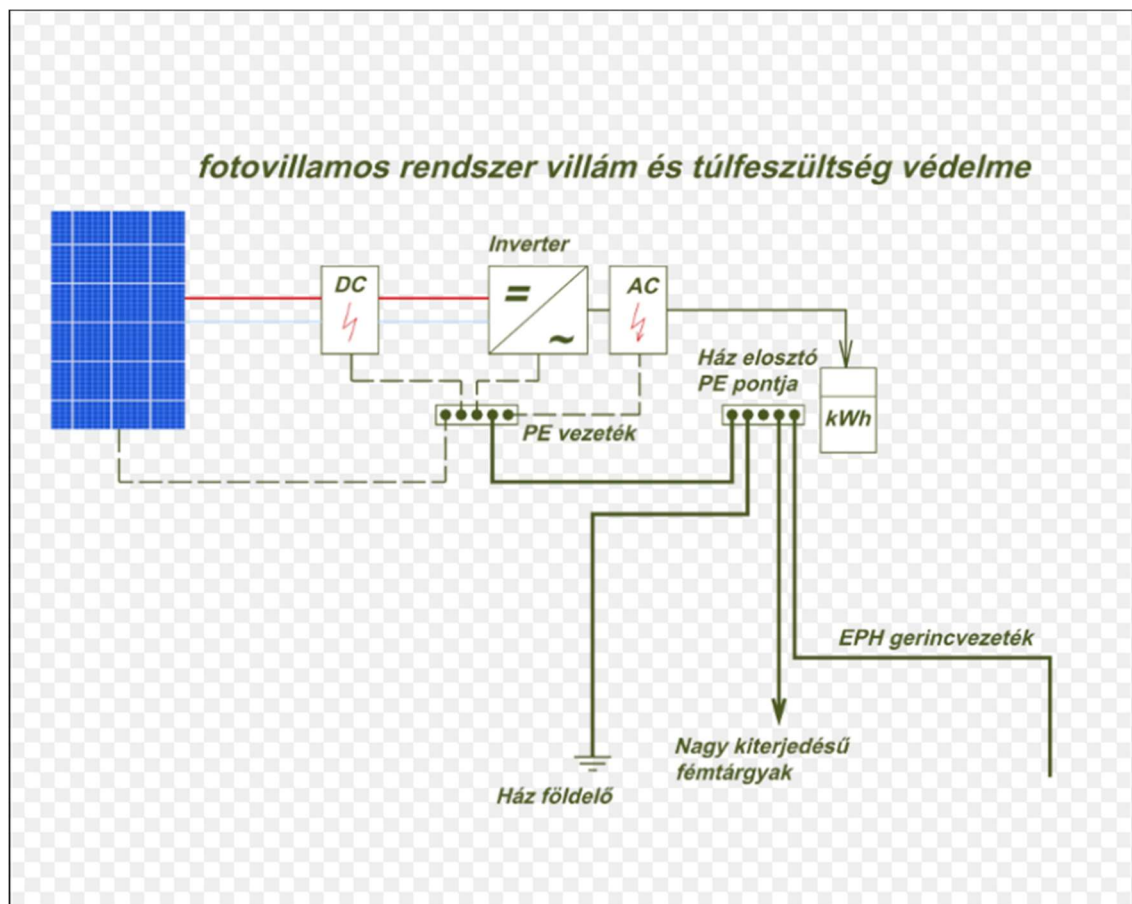
AC szakaszolókapcsoló

AC túlfeszültségvezető

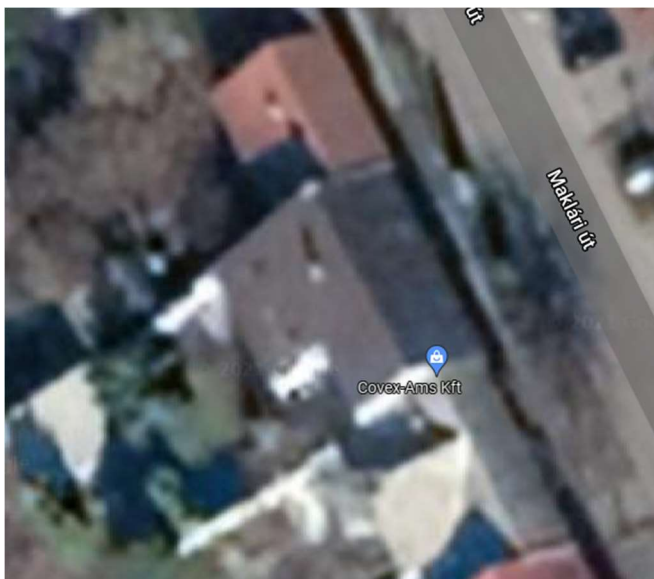
AC túláramvédelem

AC vezetérendszer”””

https://www.eon.hu/hu/hmke/tudnivalok.html#hmke_approval

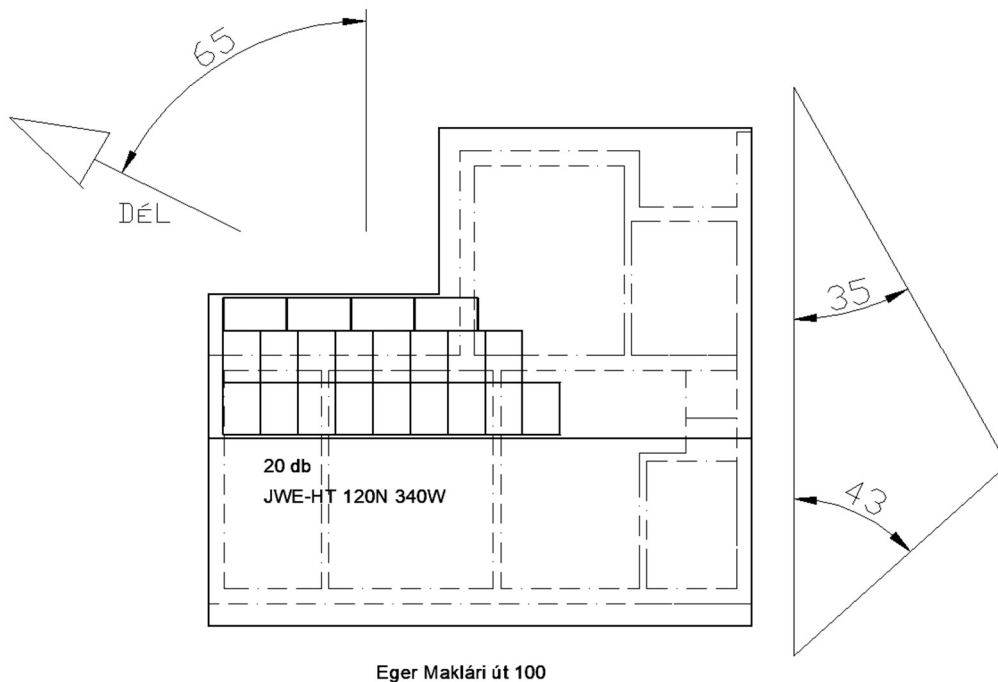


2. A CSALÁDI HÁZ ÉPÍTÉSZETI ÉS ENERGETIKAI ADATAI A NAPELEM ELHELYEZÉS LEHETŐSÉGE PARAMÉTEREI



A családi ház Eger kertvárosi részén helyezkedik el. Zárt sorú építési mód szerinti kialakítású, sátoztetős az utcafronttal párhuzamos gerincű, melynek az ideális déli tájoláshoz az eltérése 65°

Ennél fogva van egy 70 m^2 ÉK és egy 110 m^2 DNY fekvésű tetőfelület. Mind két tetősíkban vannak tetőablakok elhelyezve. Tetőtartó az ÉK tetősíkon van.



Két kémény van a egy a DNy tetőszerkezet É-i tűzfaltól 5 a gerinctől 2 m távolságra. A második pedig az ÉK tűzfalba van építve, tehát onnan árnyék nem vetődik a tetőfelületre. A középso helyzetét a panelek elhelyezésénél figyelembe kell venni.

A ház alapterülete határoló falakkal 138 m² ebből a lakótér 95 m²

Az épület alagsorában pince van kialakítva. Ebben az épületrészben helyezték el az épület fűtési gépészeti berendezéseit. A lakótér földszint és padlástérből áll.

A tető faszerkezetű, erősített lécezéssel, betoncserép fedéssel. A tetősíkok aszimmetrikus hajlásszögűek az ÉK tető 43°, a DNy pedig 35° -os. A kedvezőbb tájolás miatt ez utóbbi tetősíkra javasolt a napelemek elhelyezése.

Az utóbbi években csak a földszinti részét lakják, mert a gyermekek elkerültek Egerből.

Az épületről nem készült energetikai tanúsítvány, a HMKE teljesítmény igény meghatározásához, az eddigi éves gáz, illetve villamosenergia fogyasztást vettem alapul.

2.1 Az energiaigények számbavétele:

2.1.1 Fűtés.

A ház fűtéséhez a hőleadó felületet teljes egészében padlófűtés szolgáltatja. A hőenergiát egy ETI-25 típusú gázkazán biztosította. Ezen kívül a nappaliban kandallóval is fűtenek.

A padlófűtéshez alacsony előremenő hőmérséklet szükséges. Ezt hagyományos gázkazánnal nem lehet direktben előállítani, külön hidraulikus kör beépítése szükséges. Ehhez több keringető szivattyú is szükséges. Ezek ellenére a kazán hőcserélő felülete gyakran 60° C alá kerül, amikor is a felületén le kondenzálódik a füstgáz melyre rátapad a korom, és környezeti levegővel beáramló por. Ez jelentősen rontja a kazán amúgy sem magas hatásfokát.



2.1.2 Használati melegvíz előállítás:

Gázenergiával működő kéményes tárolós vízmelegítő Quadriga 120. (Ennek kiváltását a tulajdonos nem tervezi)

2.1.3 Villamos.

A házban jelenleg 3×16 A áll rendelkezésre. A mérőhelyet nem kellett szabványosítani, csak a lakás elosztót kellett kibővíteni, a HMKE igényei szerint.

A háztartásban szokásos villamos fogyasztóberendezések vannak, világítás, háztartási gépek, szórakoztató elektronikai berendezések.

A család, rendelkezik egy elektromos autóval, melynek töltéséhez vásároltak töltőállomást, melyet a meglévő villamos hálózat bővítését követően használni kívánnak 15000 km-futásteljesítmény mellett, mely $20 \text{ kW}/100 \text{ km}$ -el számolva 3000 kWh energiát fog igényelni. Úgy tervezik, hogy ennek az energiaigénynek az 50%-t otthon

fogják az utóba tölteni. (az egyszerűség kedvéért azt vettük figyelembe, hogy a visszautakhoz szükséges energiát töltőállomásokon veszi fel.).

A szolgáltatóktól vásárolt energiamennyiségek 2019 és 2020 évek átlagából számolva:

Földgáz felhasználás: 1650m^3 Fűtőértéke: $34,5\text{ MJ/ m}^3$

Átszámolva $=1650*34,5/3,6=15813\text{kWh}$

Tűzifa felhasználás: 3m^3 Fűtőértéke $14,5\text{ MJ/kg}$

Átszámolva $=3*0,57*14,5/3,6=6888\text{kWh}$

Villamosenergia felhasználás: $2200\text{ kWh}+3000\text{ kWh}$

Összesen 26401 kWh/év ebből:

Fosszilis: $15813+2200= 18013\text{ kWh/év}$

Biomassza: 6888 kWh/év

E.mobil.: 1500 kWh/év

3. HMKE ELLÁTÁS VILLAMOS ENERGETIKAI TERVEZÉSE BERENDEZÉSEK KIVÁLASZTÁSA.

2.1 A HMKE tervezésénél az alábbi elvet követtem:

--Felmérni-milyen teljesítményű erőműre lenne szükség, figyelembe véve azt, hogy ez HMKE-nél nem lehet 50kW-nál több.

--Felmérni, hogy az adott tető felületen hány panel helyezhető el mennyi lesz a beépíthető teljesítmény.

---Amennyiben nagyobb az igény, mint a beépíthető teljesítmény, akkor ez utóbbi határozza meg a terv adatait.

---Amennyiben a beépíthető teljesítmény fedezi az igényt, akkor pedig az igény lesz a tervezés alapja.

A fenti döntési algoritmust gyakran a beruházó igényei, finanszírozási lehetőségei is módosítják.

Jelen esetben a szűk keresztmetszet a tetőn elhelyezhető napelemek száma volt.

2.2 Készülékek kiválasztása

A panelek és inverter típusait a tulajdonos meghatározta így HUAWEI a panel JOLYWOOD, az inverter és a teljesítmény optimalizáló .

A tervezés 3 területet érint:

1 Villamos

2 Gépészeti,

3 Mechanikai

Villamos/gépész tervezés

2.3 Naperőmű teljesítményének meghatározása:

Az energia igényt a 2.fejezetben meghatároztam.

CO₂ kibocsátás számítása az eredeti állapot szerint

Tovább elemezve látható, hogy a legtöbb energiát a fűtés igényli, ha ezt az igényt ki tudjuk váltani szolár forrásból származóval igen komoly megtakarítás érhető el és jelentős mértékben csökken a CO₂ kibocsátás is.

Ez utóbbi számszerűsítve:

Földgáz CO₂ egyenérték = 0,244 kg/kWh,

Villamosenergia CO₂ egyenérték = 0,269 kg/kWh

Gázfogyasztásból: $15813 \text{ kWh/év} \times 0,244 \text{ kg/kWh} = 3859 \text{ kg CO}_2/\text{év}$

Villany fogyasztásból: $2200 \text{ kWh/év} \times 0,269 \text{ kg/kWh} = 592 \text{ kg CO}_2/\text{év}$

bocsátott ki eddig.

Amikor megvalósul a rendszer összesen 4451 kg CO₂/év -vel kevesebb kerül a környezetbe. Ez megfelel egy átlagos személygépkocsi ~30000 km út megtétele alatt kibocsátott CO₂ mennyiségének.

<https://www.climfoot-project.eu/hu/mi-az-emisszi%C3%B3s-faktor>

<https://greendex.hu/igy-elozne-a-magyar-aramszektor-az-eu-t/> 2021 május Major

Célkitűzés elsősorban az, hogy a vásárolt gáz (fűtési célú) és a villamos energiát váltsuk ki HMKE-vel előállított villamos energiával.

Fűtési rendszer kiváltása elektromos energiával

A villamos energiával vizes rendszerű fűtés esetében két lehetőség van:

---elektromos kazán Az elektromos kazán esetében 1 kWh villamos energia 1 kWh hőenergiává alakítható.

---hőszivattyú Hőszivattyús rendszernél 1 kWh villamos energiával 3~6 kWh hőenergiát állíthatunk elő.

Látható, hogy a hőszivattyú alkalmazása lényegesen kedvezőbb.

2.4 Hőszivattyú teljesítmény igénye

A szoba jöhető hőszivattyú megoldások közül, mivel nem volt lehetőség a talajhőt hasznosítani, a levegő-víz hőszivattyús megoldást választottuk.

A hőszivattyú kiválasztásnál a hatékonyság a legfontosabb paraméter. Erre vonatkozóan HMKE használata mellett nincs előírás. A számításokhoz én a már átalakult ELMŰ-ÉMÁSZ szolgáltatók által meghatározott minimális elvárást vettem figyelembe amelyet

A fűtő üzemmód hatékonysága (COP)

A hőszivattyúegység hatékonyságának a fűtési hatásfok (COP) és az elsődleges energia hányados (PER) tekintetében a következő minimumkövetelményeket kell meghaladnia:

A hőszivattyú típusa hőforrás/hőleadás	Kültéri egység (°C)	Beltéri egység (°C)	Min. COP	Min. PER
levegő / víz	2	35	3,10	1,24
talajhő / víz	0	35	4,30	1,72
víz / víz	10	35	5,10	2,04
direkt elpárolgató talajhő/víz	4	35	4,30	1,72

Értékelés és ellenőrzés:

Értékelés és ellenőrzés: A vizsgálatot az EN 14511 szabványnak megfelelően kell elvégezni. Készült az EHPA (Európai Hőszivattyús Szövetség) Quality Label tanúsítási rendszer szerint.

Forrás: EHPA Quality label regulation V1.4 Page 5/8 2011.01.01 Az Európai Hőszivattyús Szövetség hivatalos honlapja
URL: http://www.ehpa.org/uploads/media/EHPA_TestReg_BW-WWHP_V1.5_september_2012.pdf

a GEO tarifa igénybevételéhez határozott meg 2016-ban, mely az alábbi táblázatban látható:

<https://elmuemasz.hu/egyetemes-szolgáltatás/szolgáltatások/villamos-energia/villamos-energia-tarifák/b-geo>

A fentieket figyelembe véve számoljuk ki, hogy mekkora teljesítményű hőszivattyúval válthatjuk ki a gázkazánt:

Fűtésre 15813 kWh_{hő} gázenergiát használtunk fel egy év alatt

A fűtés szezon 6 hónap tehát 180 nap.

Egy nap (24 h) mennyi fűtési energiát igényel: $15813/180=87,85$ kWh_{hő}

A fűtési teljesítményigény : $87,85 \text{ kWh}_{\text{hő}}/24 \text{ h}=3,65 \text{ kW}_{\text{hő}}$

Ettől kisebb teljesítményű fűtőberendezés nem jöhet szóba.

A beépítendő kazán teljesítményét az épület hőigényének maximumából kell számolni, amelyet alapvetően a hőszigetelés minősége és a fűtendő térfogat határozza meg.

Az épületgépészeti adatokkal lakótér fűtéséhez szükséges berendezés teljesítménye:

$$P = 256 \text{ m}^3 \times 45 \text{ W}_{\text{hő}} / \text{m}^3 = 11542 \text{ W}_{\text{hő}} = 11,54 \text{ kW}_{\text{hő}} \text{ (} \text{www.webkazán.hu} \text{)}$$

Ehhez az igényhez a Panasonic KIT-WXC12H9E8 típusú hőszivattyút választottuk.

A kiválasztott készülék Panasonic KIT-WXC12H9E8 teljesítménye 12 kW a SCOP=4,33 így teljes mértékben megfelelő lesz feladathoz.

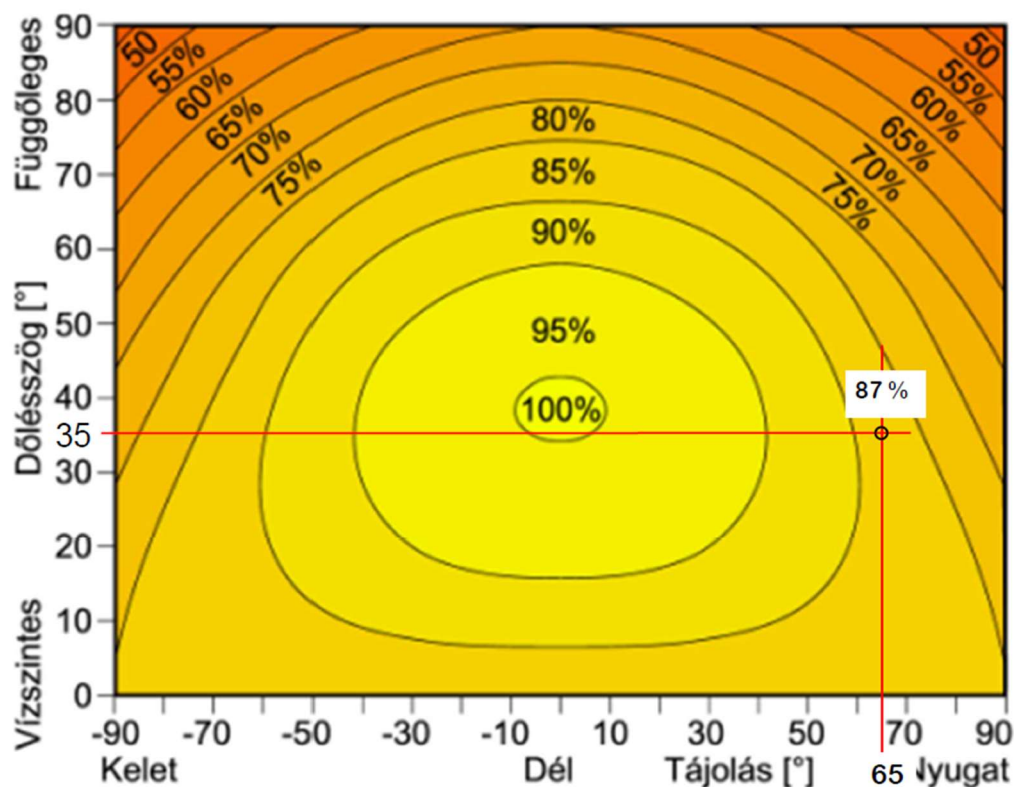
2.5 Naperőmű teljesítményének meghatározása

Ehhez szükségesek napból érkező energia számunkra hasznosítható értéke valamint a lakás jelenlegi és várható energiaigénye, melyet a 2 fejezetben meghatároztam .

1368 kWh/m² A földre érkező globális éves napsugárzás energia 45°-os dőlésszögű, déli tájolású felületen) naplopó.hu

A tájolás okozta hatások csökkenés

A földre érkező napenergia hasznosításának mértékét az alábbiak kedvezőtlenül befolyásolják:



A sugárzási energia %-os eloszlása tájolás és dőlésszög függvény diagramból kiolvasható, hogy az épület tájolása és a tetőhelyázat dőlésszögéből adódó nyereség ideálishoz viszonyítva, 87%.

----A

tájolás dőlésszög eltérése az ideálistól százalékos értéke: 81% (ábra)

Panel hatások:

JW-HT120N Series | Jolywood N-type Bifacial High Efficiency Black Monocrystalline Silicon Half-Cell Single Glass Module

ELECTRICAL PROPERTIES STC*						
Module Type	JW-HT120N-315	JW-HT120N-320	JW-HT120N-325	JW-HT120N-330	JW-HT120N-335	JW-HT120N-340
Testing Condition	Front Side	Front Side	Front Side	Front Side	Front Side	Front Side
Peak Power (P _{max}) (W)	315	320	325	330	335	340
MPP Voltage (V _{mp}) (V)	33.5	33.8	34.1	34.4	34.7	35.1
MPP Current (I _{mp}) (A)	9.42	9.48	9.54	9.60	9.66	9.70
Open Circuit Voltage (V _{oc}) (V)	40.5	40.7	41.0	41.2	41.5	41.8
Short Circuit Current (I _{sc}) (A)	9.91	9.96	10.01	10.07	10.12	10.17
Module Efficiency (%)	18.71	19.01	19.31	19.61	19.90	20.20

*STC: Irradiance 1000 W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5
The data above is for reference only and the actual data is in accordance with the practical testing

A panel hatásfoka 20,2%

Rendszerveszteség: 145%, (Rendszerhatékonyság: 86%) (tapasztalati érték, vezetékek, kötések, készülékekből eredő)

Az rendszer eredő hatásfoka (a részhatékonyságok szorzata)

$$20,2\% \times 87\% \times 86\% = \underline{\underline{15,1\%}}$$

Ebből az következik, hogy a földre érkező napenergiának 15,1%-a hasznosul, alakul át villamos energiává, vagyis:

$$1368 \text{ kWh/m}^2 \times 15,1/100 = 207 \text{ kWh/m}^2$$

2.6 Teljesítmény igény meghatározása

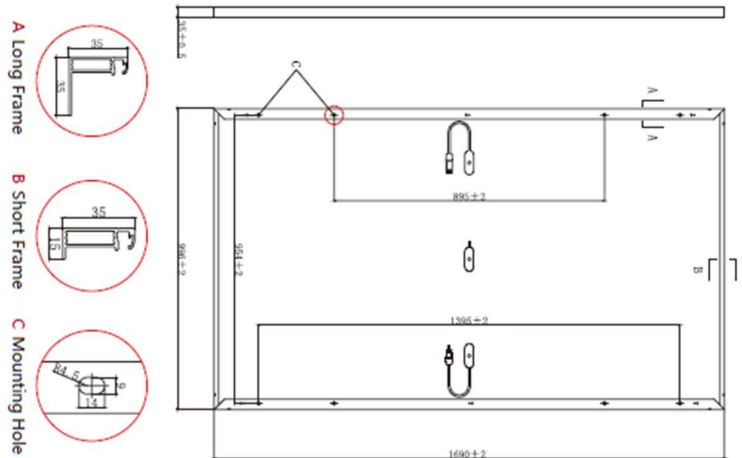
Készítettem egy táblázatot amelyben kiszámoltam a különböző energiaigényekhez tartozó HMKE panelek mennyiségét illetve a szükséges inverter teljesítményeket.

	Igény	Napból érkező	Panel által hasznosított	Hatásfokok			YOLIWOOD 340Wp/felülete	Össz.panel			
				panel	dőlés/tájolás	rendszer		Eredő	felület	me.	P
	kWh/év	kWh/m2/év	kWh/m2/év	%	%	%	%	m ²	m ²	db	kWp
1	5101	1368	207	20,2%	87,0%	86,0%	15,1%	1,683	24,67	14,7	5,0
2	7101						15,5%		34,35	20,4	6,94
3	8601						15,1%		41,60	24,7	8,40
4	15813						15,1%		76,48	45,4	15,4
5	18013						15,1%		87,12	51,8	17,6
6	26401						15,1%		127,69	75,9	25,8
				A megvalósult állapot						20,0	6,80
Panel felület :		YOLYWOOD	1,69	0,996	1,68324 m ²						
			340 Wp								
Fűtési igény a gázból			15813 kWh/év								
Fűtési igény hőszivattyúval			5101 kWh/év								
COP (mértékadó)			3,1								
Magyarázat:											
1 Fűtési fosszilis energiaforrás kiváltása hőszivattyús rendszerrel.											
2 Ugyan az mint az 1. hozzáadva a vásárolt vill energia. A tulajdonos elsődleges elvárása ez volt.											
3 Ugyan az mint az 2. hozzáadva az E.autó otthoni töltési energiája.											
4 Fűtési fosszilis energiaforrás kiváltása elektromos kazánnal történő fűtessel.											
5 Fűtési fosszilis energiaforrás kiváltása elektromos kazánnal történő fűtessel, hozzáadva a vásárolt villamos energia											
6 Az összes vásárolt (fosszilis, biomassza..) energiaforrás kiváltása elektromos kazánnal való fűtés esetében.											

- (2 sor) A tulajdonos elsősorban azt kívánta elérni, hogy a HMKE-vel kinullázódjon a gáz- és villanyszámlája.

- (6 sor) A táblázatból kiolvasható, hogy a 0 kWh rezséhez (elektromos kazánnal) egy 25-26 kW-os HMKE-t kellene építeni.
- (3 sor) Építés közben merült fel újabb igény az E autó -é.

A számításhoz a kiválasztott napelem panel technikai adatait használtam.



- Figyelembe vettem a panelek hatásfokát, a tájolás és dőlésszög hatását, valamint a rendszer veszteségét 14% értékben.
- A JOLYWOOD panel felülete: $1,690\text{m} \times 0,996\text{m} = 1,68\text{ m}^2$

2.7 Segédprogram a naperőmű tervezéshez

A HMKE tervezéséhez adatok ellenőrzéséhez igen hasznos program található az interneten a [JRC Photovoltaic Geographical Information System \(PVGIS\) - European Commission](#)

Az itt lefuttatott program adatai és az én számításom adatai minimális eltérést mutatnak igazolva a számítások helyességét.:

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

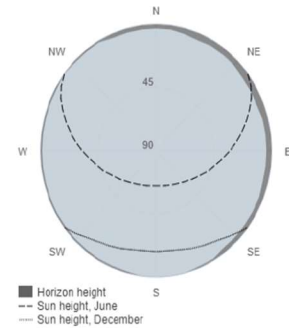
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 47.894, 20.393
 Horizon: Calculated
 Database used: PVGIS-ERA5
 PV technology: Crystalline silicon
 PV installed: 6.94 kWp
 System loss: 14 %

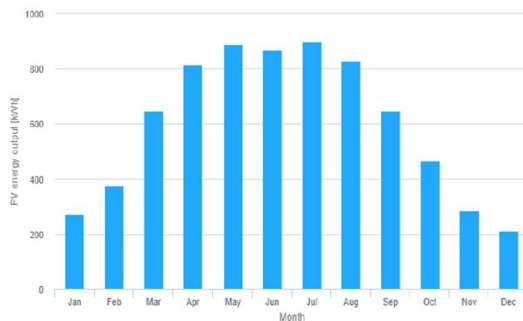
Simulation outputs

Slope angle: 35 °
 Azimuth angle: 65 °
 Yearly PV energy production: 7209.18 kWh
 Yearly in-plane irradiation: 1313.33 kWh/m²
 Year-to-year variability: 241.68 kWh
 Changes in output due to:
 Angle of incidence: -3.23 %
 Spectral effects: 1.34 %
 Temperature and low irradiance: -6.21 %
 Total loss: -20.9 %

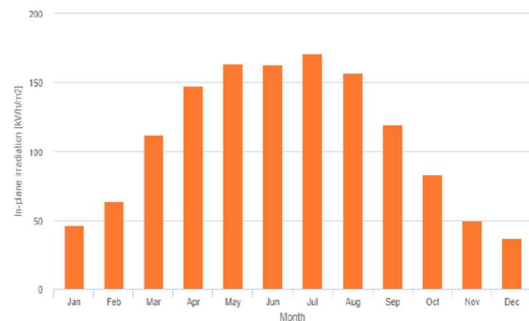
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	270.4	45.8	45.2
February	376.6	63.8	67.1
March	648.2	112.0	82.3
April	817.5	147.5	75.7
May	889.0	163.6	70.9
June	868.7	163.0	36.3
July	895.8	170.5	61.1
August	829.9	156.9	69.7
September	649.3	119.7	64.5
October	466.5	83.6	62.7
November	286.1	50.1	54.3
December	211.3	36.9	35.6

E_m: Average monthly electricity production from the given system [kWh].

H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].

SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

The European Commission maintains this website to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. Our goal is to keep this information timely and accurate. If errors are brought to our attention, we will try to correct them.

However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.

This information is:

- i) of a general nature only and is not intended to address the specific circumstances of any particular individual or entity,
- ii) not necessarily comprehensive, complete, accurate or up to date,
- iii) sometimes linked to external sites over which the Commission services have no control and for which the Commission assumes no responsibility,
- iv) not professional or legal advice (if you need specific advice, you should always consult a suitably qualified professional).

Joint
Research
Centre

PVGIS ©European Union, 2001-2021.

Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Report generated on 2021/12/12

2.8 Inverter kiválasztása elhelyezése

A tulajdonos kérése az volt, hogy egy megbízható, jó hatásfokú csendes, túlterhelhető, bővíthető (két munkapontos) akkumulátoros tároló fogadására képes, jól menedzselhető kommunikációval rendelkezzen.

Így esett a választás a **HUAWEI SUN2000-6KTL-M** típusra



Az inverter a garázsban kerül elhelyezésre. Ez hűvös száraz hely nagy légterrel, amely biztosítja a megfelelő légmozgást a hűtéshez.

A DC kábelok és a PE vezetők a garázson kívüli az oldalfalon kábelcsatornában vannak felvezetve a tetőn lévő panelokhoz. Az épületen villámvédelmi berendezés nincs telepítve, a PE vezető szolgál paneltartó szerkezet földelésére.



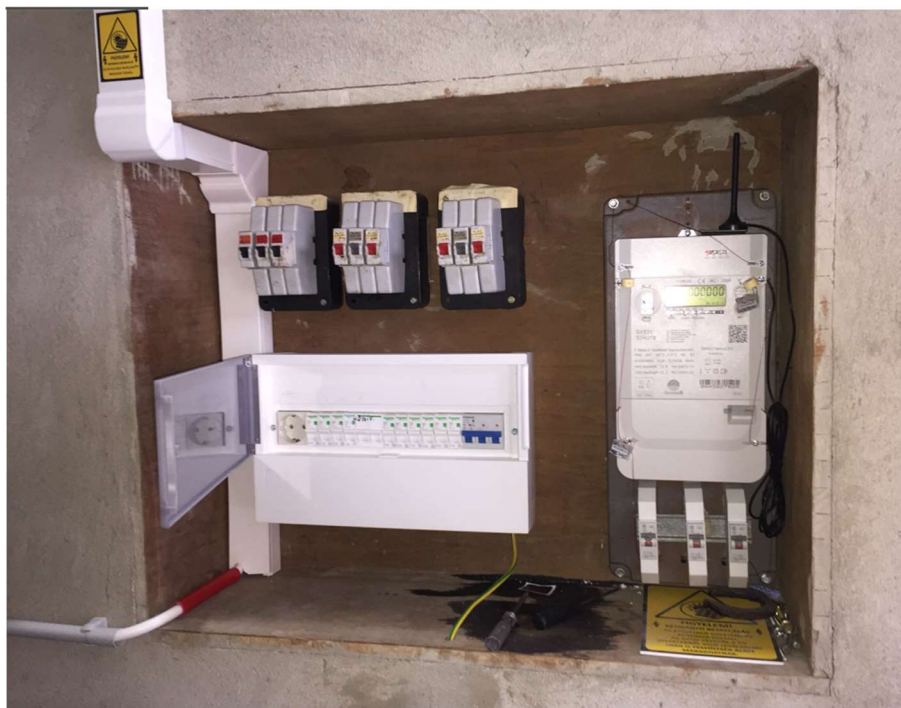
Az AC és a PE kábel szintén kábelcsatornában van elvezetve.

Az inverter mellett van elhelyezve az AC leválasztó kapcsoló a túláramvédelmi készülék és a túlfeszültség levezető berendezés.

Innen folytatódik a kábelozás a mérőhelynél kialakított lakáselosztóhoz, ahol C3×16A típusú kismegszakítón keresztül csatlakozik a mért hálózatra.



A PEN sín a lakáselosztóba van elhelyezve, ahova be van kötve a helyi földelés.



4. HMKE ELLÁTÁS MECHANIKAI VILLAMOS ÉS GÉPÉSZ MEGTERVEZÉSE KIVITELEZÉS, ÜZEMBEHELYEZÉS

Az előző 3. fejezetben meghatároztam az erőmű tejesítményét,, kiválasztottam a nepelemeket az invertert és a hőszivattyút.

Meg kell tervezni a fenti berendezések elhelyezését, a meglévő fűtési rendszer átalakítását.

Napelemek, inverter DC AC kábelozás

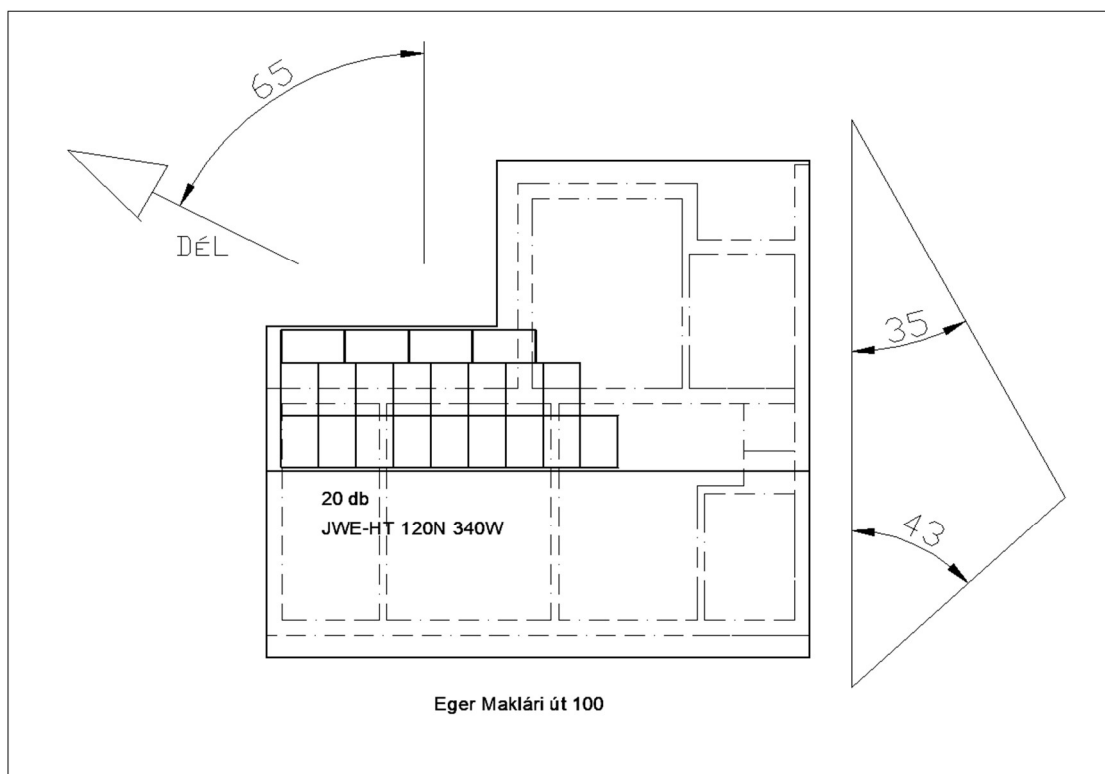
2.9 Napelemek elhelyezése

A napelemek a ház DNy-i hajlású tetőszerkezetére kerülnek felszerelésre.

A szarufákra korrózióálló csavarokkal kell rögzíteni a tartóhorgokat, melyekre kerülnek a napelemtartó sínek, a leszorítóelemek.

A 20 db elrendezése:

3 sorban lesz elhelyezve, 8-8 db a felső két sor függőlegesen, majd alatta a 3.sorban a maradék 4 db vízszintesen elhelyezve.





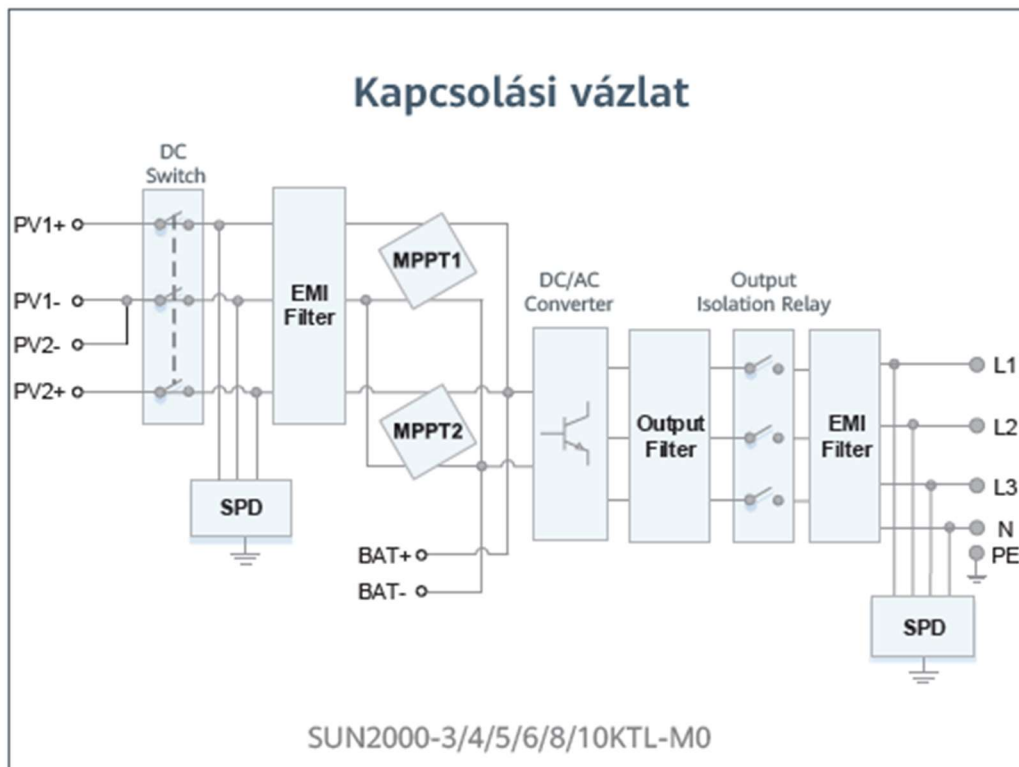
A 20 db sorba kapcsolásával 1 db stringet alakítunk ki ezzel biztosítva a kb 700VDC feszültséget az inverter számára.

DC Kábelozás: $1 \times 2/4 \text{ mm}^2$ General Cavi (pros kék) szolár kábel, közös kábelcsatornában a $1 \times 10 \text{ mm}^2$ -es PE vezetővel. Hossza 10-10 m.

2.10 Inverter elhelyezése

Az inverter a garázs belső falára kerül, felszerelésre.

Az elhelyezésnél törekedni kell arra, hogy a DC vezetékek minél rövidebbek legyenek és lehetőleg védettebb helyen vezetve. Az inverter rendelkezik DC oldali szakaszolóval DC és AC oldali túlfeszültség védelemmel, és RDC-vel

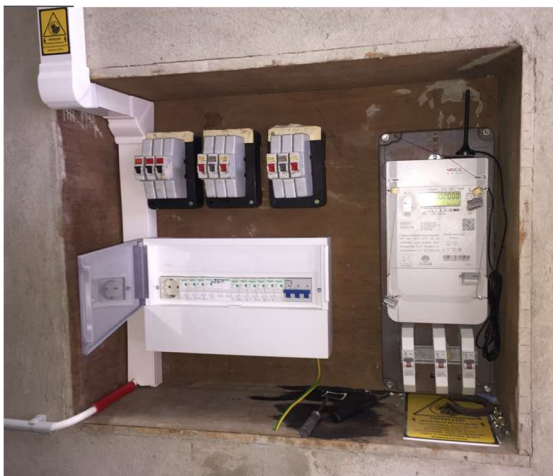


Az AC oldal kábelozás kialakításánál is törekedni kell arra, hogy minél kisebbek legyenek a veszteségek. Ezért $5 \times 6 \text{ mm}^2$ keresztmetszetű kábelt kell beépíteni, mivel ennek a szakasznak a hossza összesen 6 m.

Az inverterből kilépő AC kábel a közvetlen közelében elhelyezett „Napelemes AC gyűjtőszekrénybe” csatlakozik. Ebben van elhelyezve a 4 pólusú (L1,L2,L3,N) leválasztó kapcsoló $3 \times 10 \text{ A}$ -os kismegszakító és a túlfeszültség levezető berendezés.

Napelemes AC gyűjtőszekrény feladata az inverter galvanikus leválasztása a külső hálózatról.

Az AC kábel csatlakozik a lakáelosztóban kialakított túláramvédelmi berendezésen keresztül fix bekötéssel az L1,L2,L3 fázisra, valamint az N és PE kapcsokhoz.



Előtte



Utána

2.11 Az elektromos autó töltő elhelyezése.



ABB Terra AC fali töltő

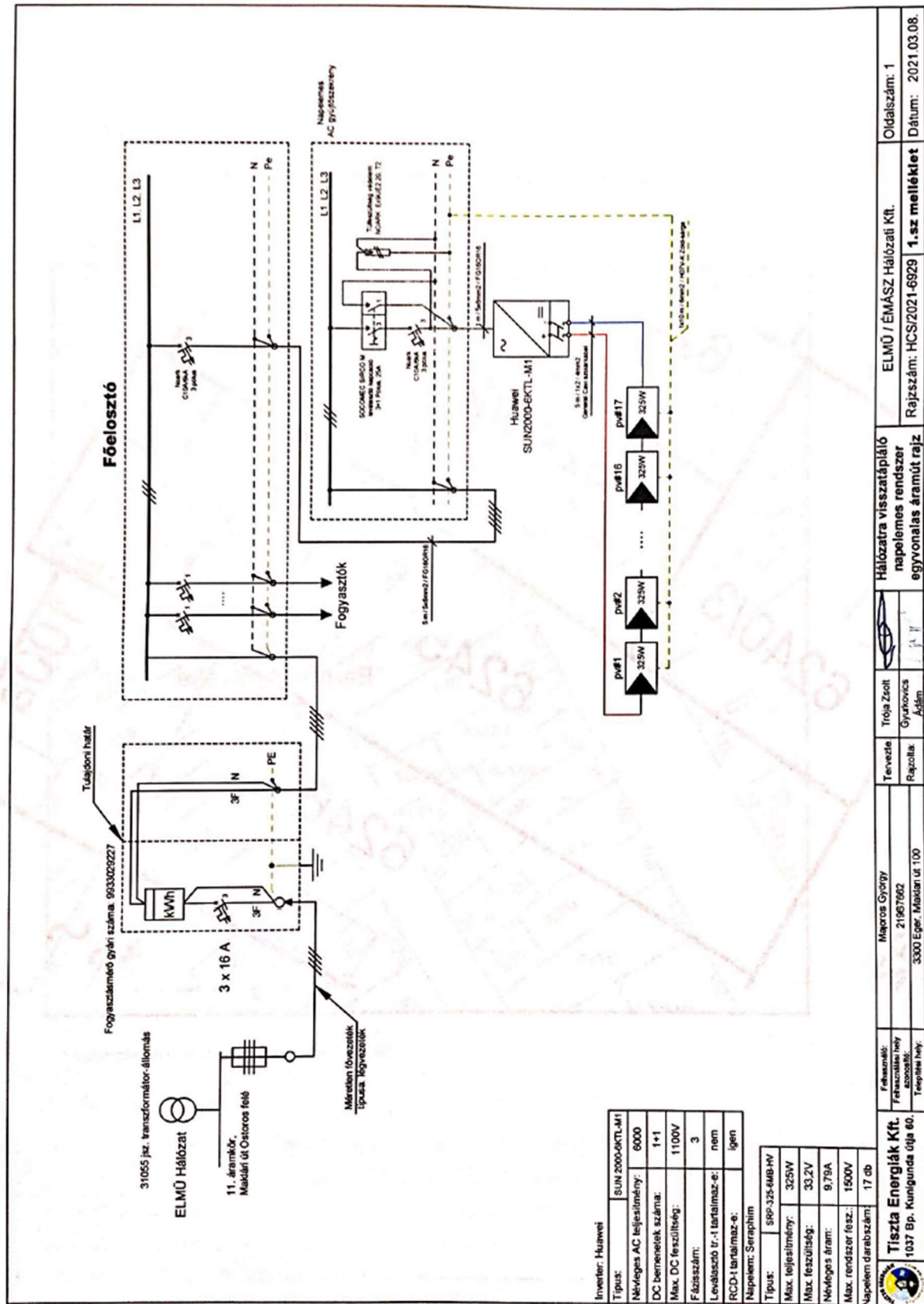
IEC változat:

Háromfázisú max. 22 kW / 32 A-ig

A jelenlegi rendelkezésre álló teljesítmény 3×16 A, melyet tervezzük 3×25 A-ra növelni.

A töltő hálózati áramfelvétele szabályozható ezért a jelenlegi 3×16 A-al is lehet tölteni az autót.

A töltőt a lakáelosztótól 4 m távolságra 1,5 m magasan helyezzük el, úgy hogy a töltőkábelt kényelmesen csatlakoztatni lehessen az autóhoz. A tápkábel (5×4 mm² MTK) csatlakozik a lakáelosztóban elhelyezett 3×16 A-os kismegszakító kapcsai

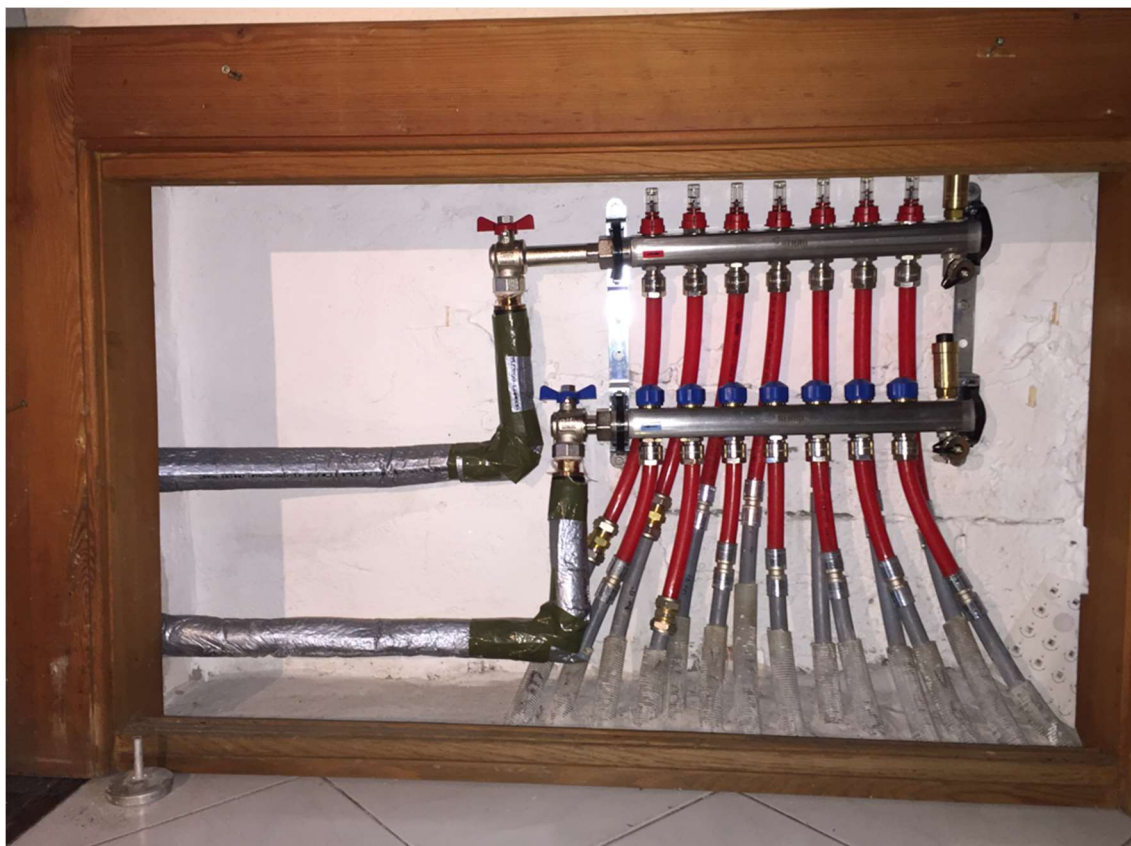


2.12 A hőszivattyú beillesztése a meglévő rendszerhez

A fűtési rendszer átalakításának lépései.

Fel kell mérni a jelenlegi rendszer állapotát, meg kell tervezni a szükséges módosításokat. El kell végezni egy átfogó karbantartást és ezzel egyidőben a szükséges átalakításokat, melyek az alábbiak:

1. Padlófűtés csővezetékek vegyszeres tisztítása
2. Fűtési rendszer ürítése öblítése
3. Meglévő osztó-gyűjtő csatlakozások leszerelése
4. Acél csővezeték falból kivétele, kibontása
5. Osztó-gyűjtő leszerelése
6. Padlófűtés csövek átöblítése körönként
7. Új fűtési felszálló elosztó csővezetékek (REHAU) kiépítése falhoronyban szigeteléssel ellátott kivitelben
8. Új fűtési gericvezeték csatlakoztatása a hőszivattyú hidraulikus rendszeréhez.
9. Új Cr-Ni anyagú 7 körös áramlásmérős osztó-gyűjtő felszerelése (földszint és emelet)
10. Az osztó-gyűjtőhöz csatlakozó padlófűtőcsövek méretre vágása csatlakozások összekötése csatlakozó idomokkal. (28 db)
11. Rendszer feltöltése, nyomáspróba
12. Rendszer konzerváló feltöltése
13. Próbafűtés rendszer beszabályozása



2.13 Hőszivattyú elhelyezése.

Elektromos csatlakozása lakáelosztóban elhelyezett túláramvédelmi készülékről fixen történt, $5 \times 2,5 \text{ mm}^2$ MKH kábelrel.

Távfelügyelete és vezérlése WiFi kapcsolatot igényel, mely a lakás belső hálózatára csatlakozik. A fűtési keringető szivattyút a rádiós szobatermosztát vezérli.

A beltéri egység



Energiafigyelés		10:08, V
Jelen		
Fogyasztás	:	2.4kW
Előállítás	:	9.6kW
COP	:	4.00
[→] Vissza		

A kijelzőn az aktuális elektromos fogyasztás és az előállított hőenergia értéke látható a kalkulált COP-vel. (Külső hőmérséklet +3,5°C)

A hőszivattyúk működési elve az, hogy a kényszerrel (kompresszor) áramoltatott hűtőközegek (folyadék-gáz) halmazállapot változás során hőenergiát adnak le illetve vonnak el a környezetük (ből)(nek).

Jelen esetben a hőleadás a beltéri egység gáz-folyadék(víz) hőcserélőjében történik.

A hőelvonás pedig a kültéri egységnél, a gáz-levegő hőcserélőjében.

A hőszivattyú vizes oldalát, a beltéri egységet, az épületen belül fagymentes helyen kell elhelyezni. A lakótér alatti pince erre legalkalmasabb annál is inkább, mert itt van a legközelebbi csatlakozási lehetőség a felújított fűtési csőrendszerhez.

A hőszivattyú hőcserélője által felmelegedett víz átáramlik a hidrováltóba, ahonnan fűtési keringető szivattyú elszállítja a padlófűtési osztókba.

A lehűlt víz a padlófűtési gyűjtőből visszakerül a hidrováltóba majd a hőszivattyú hőcserélőjén keresztül felmelegedve ismét bekerül körfolyamatba.

A hőszivattyúk COP-je jelentősen csökken ahogy csökken a külső hőmérséklet, hiszen a hőszivattyú elv miatt a "hidegből hideget", nehezebb csinálni



Kültéri egység

5. A HÁZTARTÁSI MÉRETŰ KIS ERŐMŰVEK (HMKE) HÁLÓZATRA KAPCSOLÁS FOLYAMATA

Ahhoz, hogy a HMKE-et a villamosenergia szolgáltató hálózatára kapcsolhassuk a HMKE tulajdonosa (Igénylő) és a szolgáltató között szerződésnek kell létrejönni.

2.14 A szerződéskötés folyamatai

1. Az Igénylő meghatározza, hogy milyen HMKE-t szeretne létesíteni. Ezt a HMKE **Igénybejelentő nyomtatvány** kitöltésével annak a szolgáltatóhoz juttatásával teheti meg. Ma már többnyire elektronikus úton. A legtöbb esetben célszerű már ekkor szakembert bevonni az igény meghatározásához is. A szakszerűség mellett egyszerűbb és az igénylő szempontjából kényelmesebb, ha meghatalmazás útján bíz meg egy a szolgáltató által regisztrált szerelőt

- Dokumentumok:
 - Igénybejelentő
 - Meghatalmazás (regisztrált szerelői)
 - Hozzájáruló nyilatkozat
 - Tulajdoni lap
 - Térképmásolat megjelölve a csatlakozási pont.

2. A szolgáltató megvizsgálja a hálózatra csatlakozás feltételeit, melyről 30 napon belül tájékoztatja az igénylőt(meghatalmazottját)

Ezt nevezik Műszaki Gazdasági Tájékoztatónak **MGT**-nek. Ebben le van írva, hogy mit nyújt a szolgáltató és mik a teendői az igénylőnek. Többek között kell e fizetni a szolgáltatásokért.

- Dokumentumok:
 - MGT

3. A HMKE létesítéséhez minden esetben előír a szolgáltató **csatlakozási dokumentációt**, melynek elkészítését csak a szakirányú kamaránál bejegyzett tervező készítheti el.

A terv készítése és elbírálásra benyújtása a tervező feladata. Az MGT érvényességi ideje 90 nap. Ennek lejártá után új igénybejelentőt kell benyújtani.

Az elfogadott aláírt visszaküldött MGT-ben meghatározott feltételek 1 évig érvényesek.

- Dokumentumok:
 - Tervezői megbízás
 - Tervezői nyilatkozat
 - MGT
 - HMKE előlap jogi személy
 - HMKE előlap magánszemély
 - HMKE forgalmazói nyilatkozat
 - HMKE termelői nyilatkozat
 - Egyvonalas kapcsolási vázlat 1 f

- Egyvonalas kapcsolási vázlat 3 fázis
 - Tulajdoni lap
 - Térképmásolat
 - Helyszinrajz.
4. A benyújtott csatlakozási dokumentációt a szolgáltató elbírálja, jóváhagyás esetén küldi a **jóváhagyás**ról szóló visszajelzést a tervezőnek. Ezt követően lehet az MGT-ben meghatározott feltételek és a csatlakozási tervben leírtak szerint a HMKE-telepítést megkezdeni és kiépíteni a szükséges villamos kapcsolatokat.
- Dokumentumok:
 - Jóváhagyó nyilatkozat
5. A HMKE elkészültét a kivitelező **készre jelentő** dokumentum benyújtásával jelzi a szolgáltató felé.
- Dokumentumok:
 - Kivitelezői készre jelentés
6. Amennyiben igénybejelentő egyéb kötelezettségeit teljesítette szolgáltató elkészíti a **Hálózat Csatlakozási és Hálózat Használati szerződést**, valamint az **Üzemviteli megállapodást**.
- Dokumentumok:
 - Hálózatcsatlakozási szerződés
 - Hálózathasználati szerződés
 - Üzemviteli megállapodás
7. Az aláírt szerződések jogerőre emelkedését követően egyeztet a szolgáltató időpontot a **mérőcsere elvégzéséről**. ezt követően lehet a HMKE-t a hálózatra kapcsolni.
8. Végül a villamos energia kereskedő cég kiállít egy **elszámoló számlát**, mely az előző időszak lezárásáról szól. Ezt követően az elszámolás az új érvényes szerződések szerint fog történni. Még lehet szaldó elszámolás (2023-ig), vagy bruttó, vagy (vissz-watt).
- Dokumentumok:
 - Elszámoló számla

A naperőmű kivitelezése a fenti ügymenet szerint zajlott.

A munkálatokat minden esetben az MGT kézhezvétele, tartalmának megismerése és elfogadását követően szabad megkezdeni.

Az MGT-ben van meghatározva, hogy a folyamat során kinek mi a feladata,

-Engedélyes létesíti:” Fogyasztásmérő cseréje, zárópecsét elhelyezése”

-Igénylő létesíti:” Szerelés nem szükséges”
ez jelentette azt, hogy nem kér szabványosítást

-Kell-e valamilyen díjat fizetni, nekünk most nem írt elő.

Ezenkívül a legfontosabb, hogy itt írja elő HMKE csatlakozási terv elkészítését és kéri a HMKE kivitelezői készrejelentést.

Tájékoztató, hogy a hálózati csatlakozási pont melyik áramkörrel van kapcsolatban. (ez nekik fontos)

És felhívja a figyelmet arra, hogy a fogyasztásmérő felszerelését megelőzően tilos a HMKE-t hálózatra kapcsolni.

A készrejelentést követően az ad-vesz mérő elhelyezésekor az engedélyes ellenőrzi, hogy a terv szerint valósult-e meg a beruházás.

Egyéb feltételek:

A felmérés során derült ki az, hogy a régi lakáselosztó nem alkalmas a bővítésre, azonban a „szokásos” szabványosítást nem kellett elvégezni, mert a rendelkezésre álló 3×16 A teljesítményt nem kellett bővíteni, elegendő volt a HMKE igényeihez.

A lakáselosztóhoz már hozzá kellett nyúlni.

Készítettünk egy új 18 modulos egységet, amelyben helyet kapott a PEN sín.

Ide csatlakoztattuk a helyi földelőberendezést is

Ebből az elosztóból csatlakoztattuk ki az elektromos autó töltőt és ide érkezik az invertertől az energia.

A fogyasztásmérő óráról elmenő mért 6 mm² vezetékeket azonban cserélni kellett egyrészt mert nem ért el az új elosztóba, másrészt a szolgáltató megköveteli az MKH10 mm²-es vezeték alkalmazását.

2.15 Elkészült dokumentumok

Végezetül megmutatok néhány dokumentumot, melyek szükségesek a HMKE tervezési folyamatához:

-Megbízó levél

-Adatlap

-MGT

-A termelőberendezéssel szemben támasztott követelmények

-Csatlakozási terv jóváhagyása

-Kivitelezői készre jelentés

elmű hálózat

HMKE megbírói levél

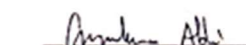
Alulírott..... Gyurkovics Ádám(meghatalmazó neve)
 meghatalmazom..... Trója Zsolttervezőt (MMK száma: 13-14946)
 hogy az alábbi háztartási méretű kiserőmű hálózatra csatlakoztatásának elosztói engedélyesnél
 történő elbírálása során benyújtandó csatlakozási dokumentáció HMKE microsite-on rögzítésekor a
 személyes adataimat, melyeket a rendelkezésére bocsájtottam megadja...
 Felhasználási hely címe: 3300 Eger, Maklari út 100
 Felhasználási hely azonosító: 21967662
 Ügyszám: 607158309

.....az alábbi feltételekkel:

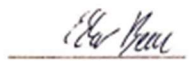
- A meghatalmazott a személyes adatokat kizárólag a HMKE microsite weboldalon a csatlakozási dokumentáció készítése során adhatja meg és más egyéb célra nem használja fel
- A meghatalmazott kijelenti, hogy a személyes adatokat harmadik félnek nem adja tovább, beleértve a weboldalon készített csatlakozási dokumentáció fizikai és digitális példányát
- A meghatalmazott a HMKE microsite-on készített dokumentációt kizárólag a meghatalmazóknak és az elosztói engedélyesnek továbbítja
- A meghatalmazott kijelenti, hogy a tervezési munkálatok elvégzése után a személyes adatok biztonságáról vagy a meghatalmazó kérése esetén az engedélyezési eljárás sikeres lezárását követően azok biztonságos tárolásáról/törléséről gondoskodik

Az érintett rendszerhasználó jogosult arra, hogy a HMKE csatlakozási dokumentációt készítő tervező részére adott meghatalmazást a későbbiekben visszavonja, melyet az elosztói engedélyesnél kezdeményezhet. A meghatalmazás visszavonása esetén a tervező által rögzített személyes adatok a HMKE microsite-on indokolatlan késedelem nélkül törlésre kerülnek.

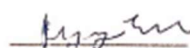
Az elosztói engedélyes adatvédelmi rendelkezéseiről bővebben weboldalunkon (<https://elmuhalozat.hu/tarsasagunkrol/szabalyzatok/adatvedelmi-tajekoztato>) és ügyfélszolgálati irodánkban tájékozódhat. Ha élni kíván a GDPR szerint biztosított érintetti jogaival, kérjük, forduljon az adatvedelem@elmu.hu címen hozzánk bizalommal.


 aláírás meghatalmazó


 aláírás meghatalmazott


 aláírás Tanú I.

név: Eklér Bence
 2030 Eger, Törvényszerű u. 80.
 lakcím: 628106CE


 aláírás Tanú II.

név: Nagy Imre
 2083 Solymár,
 Széles út 7208
 lakcím: 7875397A

émász hálózat

607158309 csatlakozási dokumentáció
Készítette: Trója Zsolt

1. Adatlap magánszemély rendszerhasználó esetén:

Felhasználó és felhasználási hely adatai

Ügyszám:	607158309
Felhasználási hely címe:	3300 Eger, Maklári út 100
Felhasználási hely azonosító:	21967662
Érintett elszámolási mérő gyári száma:	9933029227
Rendszerhasználó neve:	
Születési név:	
Anyja neve:	
Születési adatok:	
Elérhetőségek:	
Levelezési cím:	

Műszaki paraméterek

Felhasználási hely csatlakozási módja:	Háromfázisú
Felhasználási helyen rendelkezésre álló teljesítmény:	L1: 16.00 A L2: 16.00 A L3: 16.00 A Rendelkezésre álló teljesítmény: 11.04 kW
Termelő berendezés teljesítménye:	L1: 8.7 A L2: 8.7 A L3: 8.7 A Összegzett: 6 kW
Termelő berendezés teljesítménye (összesítve):	L1: 8.7 A L2: 8.7 A L3: 8.7 A Összesen: 6 kW
Inverterek:	1 db HUAWEI: SUN2000-6KTL-M1 III Névleges teljesítmény: 6 kW Névleges áramerősség: 8.7 A fázisonként Fázisszám: 3 Termelő berendezés csatlakoztatása: L1, L2, L3
Felhasználási helyen alkalmazott érintésvédelmi mód:	TN
Ellátó hálózat leírása:	31055 TR. 10/04 11 ÁK Maklári út Ostoros felé
A telepítési hely jellege:	Családi ház

Pénzügyi jellegű adatok

Állami/EU-s támogatás:	Nem	Megtermelt többlet kiszámlázása engedélyes felé:	Igen
------------------------	-----	--	------

Csatlakozási dokumentáció készítőjének adatai

Készítette:	Trója Zsolt
Dátum:	2021-03-08
Elérhetőségek:	Telefon: +36304725014 E-mail cím: hcs@tiszaenergiak.hu

émász hálózat

1/2 oldal

Műszaki gazdasági tájékoztató
Ügyszám: 607158309

Majoros György
Eger
Maklári út 100
3300

Miskolc, 2021.02.13
Ügyiratszám: 607158309

6 0 7 1 5 8 3 0 9

Ügyintézőnk: Contact Center
Telefonszám: 06-46-535-535, 06-20/30/70-978-56-12
Levelünk jele: 6401700/DSOHC/SOMU/63287/2021/H
Ügyintézőnk:
Telefonszám:

Elosztói felhasználási hely azonosító
Felhasználási hely

21967662
3300 Eger, Maklári út 100 6245

Igénylő neve: Majoros György
Igénybejelentés célja: Igénybejelentés módosítás
Várható árszabás (Elosztó): Kifeszítéssel I. árcsoport

Igényelt teljesítmény I. csatlakozási ponton		Fázisonként		
Minden napozásban	11,04 kVA	16 A	16 A	16 A
Vesztélt időszakban				
Meghosszabbított vezetéki idővel				
Beréplésre	6,00 kW	9 A	9 A	9 A
Csatlakozási pont (tulajdonosi határ)	Csatl. vez. végpontja			
Meglelő csatlakozó vezeték	Scabadveterek			
Létesítendő csatlakozó vezeték	Meglelő			
Csatlakozási pont feszültségintéje	10			
Mérés feszültségintéje	0,4 kV (kifeszítéssel)			
Csatl. vezeték földfelszínre vetített hossza	méter			

Jelenleg rendelkezésre álló teljesítmény I. csatlakozási ponton		Fázisonként		
Rendezésre álló teljesítmény:	11,04 kVA	48 A	0 A	0 A

Közzétett elosztóhálózati kifeszítéssel csatlakozási pontján TN-C rendszerben állunk rendelkezésre.
Hálózati körrel követően, vagy követve, csak a mindenkor hatályos jogszabályok, elosztói szabályzat, elosztói üzemeltetési és az MSZ-EN 50160:2008; MSZ-EN 50160:2008 V; MSZ-EN 50160:2011 szabványok előírásainak megfelelő berendezés, készülék, vagy eszköz üzemeltethető.
A fogyasztásmérőhely, mértelen- és mért fővezeték kiépítésénél elosztói engedélyes érdekkörébe tartozó feltételek a mindenkor hatályos Villamos energia törvény, az elosztói szabályzat, az elosztói üzemeltetési és az MSZ 447:2019 szabvány együttesen határozzák meg. A mérőhely kivételével elfogadott kivételi terv alapján, vagy a csatlakozási ponton, típus azonosítószámával azonosított, rendszerengedélyes mérőszekrény alkalmazásával, regisztrált villanyszerelő által kivitelezési nyilatkozattal tanúsított módon lehet megtenni.

Tájékoztató, hogy 273/2007. (X. 19.) Korm. rendelet 14/B. §-nak megfelelően, ha új csatlakozás vagy teljesítménybővítés során az igényt elő, vagy meghaladja a 3x32 Ampert (illetve 3x80A-nál nem nagyobb), abban az esetben az elosztói engedélyes okosmérőt szorít fel a felhasználási helyen. Bővebb információ ügyfélszolgálatunkon nyomtatott formában, vagy az alábbi linken érhető el:
<https://emaszhalozat.hu/tudnivalok/fogyasztas-es-fogyasztasmérés/okos-mérés>

Engedélyes létesítő: Fogyasztásmérő cseréje, Zárópecsét elhelyezése	
Igénylő létesítő: Szerelés nem szükséges	
Csatlakozási alapdíj	0 HUF
Csatlakozóvezeték létesítési díj becsült összege*	0 HUF
Az igényelt egyéb szolgáltatás becsült költsége	0 HUF
Becsült fizetendő díj összesen	0 HUF

* A rendszerhasználati üzemeltetési díj esetén összesen 32 Ampert igényelt csatlakozási értékig mentesül a csatlakozó vezeték díj és a csatlakozási alapdíj fizetése. A 32 Ampert csatlakozási érték feletti összesített teljesítmény feletti igény esetén, ha a csatlakozóvezeték földfelszínre vetített tényleges hossza meghaladja a becsült hosszat - melyet a Felhasználó a helyszíni szereléskor kiírt munkalapon aláírásával igazol - akkor a többlet hossz díja utólag kifizetésre kerül. A csatlakozóvezeték létesítés szabványtervezési csatlakozás esetén 30 m-ig, kábelcsatlakozás esetén 15 m-ig díjmentes.
Tájékoztatójuk Önöket, hogy a műszaki gazdasági tájékoztatónk elfogadása esetén, szíveskedjenek az alábbiakat figyelembe venni:

- Földkábelcsatlakozó tervezésének és létesítésének áthúzási ideje - a hatósági engedélyezési eljárások időszükséglete miatt - több hónapot is igénybe vehet.
 - A földkábel létesítése csak megfelelő időjárási körülmények között és az Önkormányzatok munkavégzési engedélyével lehetséges, ezért általában november 15. és március 15. között nem lehet kábeli létesíteni!
- A csatlakozási alapdíj és a csatlakozóvezeték díj becsült összege a villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény (VET), valamint a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal által kiadott, a villamos energia rendszerhasználati díjak, csatlakozási díjak és külön díjak mértékéről szóló 15/2016. (XII. 20.) MEKH rendelet alapján került kiszámításra.
A tájékoztatóban közölt díjtelek az ÁFA-t tartalmazzák.

ÉMÁSZ Hálózati Kft.
3525 Miskolc, Dósa György út 13.
Bejegyzett: Miskolci Törvényszék Cégbírósága
Cégjegyzékszám: 05 09 013453

G00031

2021.02.13 10:26:38 | 100043702371

émász hálózat

2/2 oldal

Műszaki gazdasági tájékoztató
Ügyszám: 607158309

Egyéb feltételek: 11. áramkör, Maklári út Óztoros felé 31055 TR. 10/04
A termék berendezést az ad-vesz mérésre alkalmas fogyasztásmérő felszerelését megelőzően tilos hálózatra kapcsolni!
Szükséges dokumentumok: HMKE csatlakozási terv, HMKE kivitelezői készítmény.

A csatlakozási alapdíj és a csatlakozóvezeték létesítési díj előre fizetendő, az igényelt egyéb szolgáltatás ellenértékét pedig a műszaki teljesítést követően kell kiegészíteni.

Amennyiben a tájékoztató feltételeit elfogadják, kérjük 1 példányt aláírva követően juttassanak vissza részünkre, hogy a befizetéshez szükséges rendszámszámot megadhatjuk. A csatlakozási díjakat csekken vagy átutalással, illetve ügyfélszolgálati irodáinkon bankkártyával is teljesítheti. Átutalási fizetési mód esetén a csatlakozási alapdíj befizetésének határideje a rendelésszámról szóló tájékoztató kézhezvételét követő 8. munkanap.

Barikszámszám: 10300002-10295610-49020029

Társaságunk a számviteli előírásoknak megfelelően számlát csak a pénzügyi teljesítést követően tud kiállítani.
A bekapcsolás és a hálózathasználat rendelkezésre állásának időpontja: hálózatsatlakozási szerződés alapján.
Az igénybejelentő által a tényleges rendelkezésre állást követően fizetendő díjakat a mindenkor hatályos árszabási rendelet alapján kell megfizetni.

A jelen tájékoztatóban közölt feltételek elfogadásának határideje: 2021.05.13.

Jelen tájékoztatóban foglalt ajánlat az Ön által megadott adatok alapján készült. A nem megfelelő minőségű adatszolgáltatásból adódó következményekért az elosztói engedélyes felelősség nem terheli.

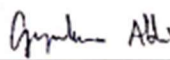


Engedélyes vagy képviselője
ÉMÁSZ Hálózati Kft.
3525 Miskolc, Dósa György u. 13.

A tájékoztatóban foglaltakat teljes mértékben elfogadom.

2021. 03. 08.

Dátum



Igénybejelentő aláírása

A következő részt a földkábeles csatlakozó létesítésével járó igények esetén, a helyszíni felméréskor kell kitölteni.

Kérjük a megfelelő aláhúzni!

Műszaki-gazdasági tájékoztató:	Igénybejelentő aláírása
• ☒ Átvettém	
• ☐ Nem fogadom el, kérem az igény törölését	
• ☐ Nem átvethető	nem szükséges aláírni

Dátum: _____

ÉMÁSZ Hálózati Kft.
3525 Miskolc, Dósa György út 13.
Bejegyzett: Miskolci Törvényszék Cégbírósága
Cégjegyzékszám: 05-09-013453

G00031

2021.02.13 10:26:38 | 100043702371

émász hálózat

607158309 csatlakozási dokumentáció
Készítette: Trója Zsolt

- Villámvédelmi szabványnak megfelelő (MSZ EN 62305) a veszélyes megközelítés figyelembevételével kialakított rendszer esetén az inverter egyen- és váltakozó áramú oldalán T2 típusú, a csatlakozási ponton T1 típusú túlfeszültség védelmi készüléket kell elhelyezni.
- Villámvédelemmel rendelkező, de a villámvédelmi szabvány (MSZ EN 62305) által előírt veszélyes megközelítési távolság betartása nélkül kialakított rendszer esetén az inverter egyen- és váltakozó áramú oldalán, valamint a csatlakozási ponton T1 típusú Túlfeszültség védelmi készüléket kell elhelyezni.
- Ha az inverter a csatlakozási ponton elhelyezett túlfeszültség védelmi készülék védőtávolságán belül kerül elhelyezésre, AC oldalon elegendő csak a csatlakozási ponti túlfeszültség védelem kialakítása.

2.6 Termelőegység hálózati visszahatása:

A berendezés a várható hálózati visszahatás szempontjából megfelel az érvényben lévő Elosztói szabályzat előírásainak. A termelő berendezés által okozott hálózatszennyezések (relatív THD / flicker / feszültségváltozások stb.) nem nagyobbak az MSZ EN50160 szabványban meghatározott feszültségminőségi határértékek 1/5-énél. Az inverter által a hálózatba visszatáplált áram alakja szinuszos, nagyon alacsony harmonikus torzítással, a jelalakot folyamatos mikroprocesszoros szabályozás biztosítja.

2.7 Termelőegység galvanikus leválasztásának biztosítása:

A rendszer teljesen automatikusan üzemel. Amikor az inverter bemeneti feszültsége eléri a beállított bekapcsolási értéket, az inverter hálózatra kapcsolódik. Hálózati szinkron megszűnése (táplálás kimaradása) esetén az inverter azonnal leválik a hálózatról, zárlatra nem táplál, szigetüzemben nem képes működni. A fenti feltételeket az AC oldalon galvanikus leválasztást biztosító megszakító rendszer biztosítja, amit az inverterbe épített védelmi rendszer működtet. A védelem folyamatosan figyeli a csatlakozási pont villamos paramétereit (frekvencia, feszültség, impedancia), és a közcélú hálózaton, a felhasználó hálózatián vagy a termelő berendezésben bekövetkező hiba esetén működteti a megszakító rendszert. Az alkalmazott kapcsoló berendezés zárlati megszakító képessége biztosítja, hogy a beépítés helyén fellépő zárlati áramot károsodás nélkül elviselje.

Az elosztó hálózati engedélyes által javasolt védelmi beállítások a következők:

Feszültségcsökkenési védelem $U_n - 0,7U_n$	javasolt beállítás: $0,8 U_n/5 \text{ min}$
Feszültségnövekedési védelem $U_n - 1,15U_n$	javasolt beállítás: $1,1 U_n/1 \text{ min}$
Frekvencianövekedési védelem $50 \text{ Hz} - 52 \text{ Hz}$	javasolt beállítás: $50,2 \text{ Hz}/10 \text{ s}$
Frekvencia csökkenési védelem $48 \text{ Hz} - 50 \text{ Hz}$	javasolt beállítás: $49,8 \text{ Hz}/10 \text{ s}$
Hálózatra kapcsolódás késleltetése $30 \text{ s} - 300 \text{ s}$	javasolt beállítás: 300 s
Egyenáramú védelem	javasolt beállítás: $3 \text{ A}/5 \text{ s}$
Frekvenciafüggő teljesítmény szabályozó küszöbfrekvencia: $50,2-52 \text{ Hz}$	javasolt beállítás: $50,2 \text{ Hz}/0 \text{ s}$
Teljesítményszabályozás meredeksége: $40\% \text{ PM}/\text{Hz}$	
Hálózatra kapcsolódás késleltetése: 5 min	

Lekötött teljesítményben változás nem történik, a mérőberendezés a meglévő készülék helyére kerül felszerelésre, mérőszekrény cseréje nem kerül sor. A mérőhely fényképét a 8. melléklet tartalmazza.

2.8 A termelő berendezés kialakítása:

A telepítési hely térképszelvényét/tulajdoni lap másolatát a mellékletek dokumentum „4. Csatolmányok” pontja tartalmazza.

émász hálózat

607158309 csatlakozási dokumentáció
Készítette: Trója Zsolt

2. Termelő berendezés csatlakozási dokumentációja

2.1 A termelőegység általános bemutatása:

A felhasználó napelemes energiatermelő rendszer kivitelezését határozta el. A termelő berendezés DC oldali villamos teljesítménye **5.53 kWp**, az inverter névleges AC oldali teljesítménye alapján meghatározott villamos teljesítménye **6 kVA**.

A felhasználó célja villamos energiateljesítményének részbeni/teljes kiváltása megújuló energiaforrás felhasználásával működő termelő berendezéssel, illetve az elszámolási időszakban keletkező többlettermelés értékesítése.

2.2 A termelő berendezés villamos jellemzői

A termelő berendezés elemei közül egyedül az alkalmazható inverterre van előírás. Csak rendszerengedélyes inverter építhető be, az alkalmazott inverter megfelel az elosztó hálózati engedélyes előírásainak.

2.3 Termelőegység csatlakozási pontja:

Az elkészült tervek alapján a termelőegység a felhasználói hálózatra a fogyasztói főelosztón kialakított túláramvédelmi készüléken keresztül fix bekötéssel az **L1; L2; L3** fázisra csatlakozik. A tulajdoni határok jelölését is tartalmazó egyvonalas csatlakozási rajzot az 10. számú melléklet tartalmazza.

2.4 Termelőegység hibavédelme (érintésvédelme):

A DC oldali hibavédelem kettős szigetelés (II. osztály).

Az egyenáramú csatlakozások MC4 típusú elemek alkalmazásával készültek. A napelem DC oldali csatlakozódoboz az előírásoknak megfelelő, a dobozon figyelmeztető felirat és piktogram található, jelezve, hogy az aktív vezetők az inverterről való leválasztás után is feszültség alatt maradhatnak. Az inverterről való leválasztást a DC oldali csatlakozódobozban elhelyezett szakaszolókapcsoló biztosítja.

Az AC oldali hibavédelem TN-S rendszer

A termelő berendezés AC oldali hibavédelme illeszkedik a fogyasztói berendezés érintésvédelmi megoldásához. Az inverter belső hibaáram relé (RCD) tartalmaz.

A napelem rendszer fém tartószerkezeit be kell kötni az EPH hálózatba.

A szerelések elkészültével az érintésvédelem hatáscsökkentéséről mérésről kell meggyőződni. A mérési jegyzőkönyvet a műszaki átadási jegyzőkönyvhöz kell csatolni.

2.5 Termelőegység túlfeszültség védelem:

A termelő berendezés elemeit védeni kell a légköri, ill. hálózati túlfeszültségek hatásaitól. A túlfeszültség védelmi megoldást a telepítési helyen alkalmazott villámvédelmi kialakítás határozza meg:

- Villámvédelem nélkül az inverter egyen- és váltakozó áramú oldalán, valamint a csatlakozási ponton T2 típusú túlfeszültség védelmi készüléket kell elhelyezni.

émász hálózat

Trója Zsolt
Budapest
Kunigunda útja 60
1037

ÉMÁSZ Hálózati Kft.

Ügyszám: 607158309
Kapcsolattartó: Ernst Róbert
Telefonszám: +36204604380
E-mail: robert.ernst@elmu.hu
Iktatószám: 6301700/DSOHCSDHME/10709/2021

Tárgy: A 3300 Eger, Maklári út 100 szám alatt megvalósuló 1 db HUAWEI SUN2000-6KTL-M1 típusú 6kW inverterrel ellátott háztartási méretű kiserőmű csatlakozási dokumentációjának jóváhagyása. A dokumentum beérkezésének ideje: 2021. március 8.

A HELYSZÍNI MUNKAVÉGZÉSKOR A JÓVÁHAGYÓ LEVÉLNEK ÉS A CSATLAKOZÁSI DOKUMENTÁCIÓ EREDETI PÉLDÁNYÁNAK RENDELKEZÉSRE KELL ÁLLNIA ÉS BE KELL MUTATNI A SZERELÉST VÉGZŐ KOLLÉGÁINKNAK!

Tisztelt Trója Zsolt!

A tárgyi cím alatt megvalósuló háztartási méretű kiserőmű csatlakoztatására készített hálózati csatlakozási dokumentációt az alábbi feltételekkel: **JÓVÁHAGYJUK**

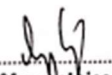
Miután a megépített létesítmény elkészült, kérjük keresse fel Társaságcsoporthunk valamelyik ügyfélszolgálati irodáját/szerződéskötőjét és informálja az ügyintéző kollégát a létesítmény elkészültéről. Ezután a végleges üzembe helyezéshez a Hálózatsatlakozási szerződés, Hálózathasználati szerződés és Üzemviteli Megállapodás megkötése ill. módosítása szükséges. A hálózatra kapcsolás elengedhetetlen feltétele, hogy valamely kereskedelmi engedéllyel legyen érvényes villamosenergia kereskedelmi szerződése.

A szerződések mindkét fél általi aláírása után kerül szükség esetén megrendelésre a mérőcsere, mely telefonon előre egyeztetett időpontban fog megtörténi. Társaságunk képviselői ennek keretében ellenőrzik az általunk jóváhagyott Csatlakozási dokumentációnak való megfelelést, és engedélyezik a bekapcsolást.

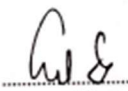
Jelen jóváhagyásunk egy évig érvényes és a háztartási méretű kiserőmű hálózatra csatlakoztatásának feltételeit hagyja jóvá, a fogyasztásmérő-helyre nem vonatkozik. Ezen jóváhagyásunk nem jelenti a tervdokumentáció műszaki tartalmának tételes ellenőrzését, illetve nem mentesíti a Tervezőt, Beruházót és a Kivitelezőt az érvényben lévő jogszabályok, szakmai, létesítési és biztonságtechnikai előírások, illetve szabványok maradéktalan betartása, valamint az egyéb hatósági engedélyek és közműjóváhagyások megszerzése alól.

Budapest, 2021. március 8.

Tisztelettel / Üdvözlettel,


Magyar Lajos
Osztályvezető

ÉMÁSZ Hálózati Kft.
3525 Miskolc, Dózsa György u. 13.


Ernst Róbert
HMKE Felelős

ÉMÁSZ Hálózati Kft.
3525 Miskolc, Dózsa György út 13.
Bejegyezte: Miskolci Törvényszék Cégbírósága
Cégjegyzékszám: 05-09-013453

KIVITELEZŐI KÉSZRE JELENTÉS

háztartási méretű kiserőmű üzembe helyezéséhez

ELMŰ-ÉMÁSZ ügyszám: 607158309

Engedélyes leír. száma: 6301700/DSOHC SOHMK/10709/2021

Elosztói engedélyes

ÉMÁSZ Hálózati Kft.

Kivitelező

Cégnév: **Tiszta Energiák Kft.**

Cím: **1037 Budapest, Kunigunda útja 60.**

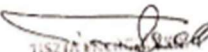
Elérhetőség (telefon, e-mail): **+36-30/472-5014, hcs@tiszaenergiak.hu**

Alulírott, mint a fent megjelölt kivitelező cég felelős műszaki vezetője nyilatkozok, hogy a lenti azonosítókkal rendelkező felhasználási helyen az engedélyes csatlakozási tervdokumentációnak megfelelően, a hatályos szabványok és szabványozások alapján a kivitelezés elkészült, üzembe helyezésre kész állapotban van.

Termelő berendezés	típusa	1 db Huawei SUN2000-6KTL-M1 inverter
Napelem típusa,	menyisége	20 db Jolywood JW-HT120N 340W
Felhasználási hely	azonosítója	21967662
	címe	3300 Eger, Maklári út 100.
Felhasználó	neve	Majoros György
	levelezési címe	3300 Eger, Maklári út 100.
	elérhetősége	
	telefon	+36 30 955 2035
	e-mail	covexams@gmail.com

Büntetőjogi felelősségem tudatában nyilatkozom, hogy a napelemes rendszer kivitelezése az építési tevékenységre vonatkozó szakmai, minőségi és biztonsági előírások megtartásával, az alkalmazott anyagok műszaki leírása alapján, a magyar szabványok betartásával, I. osztályú minőségben készült el.

Budapest, 2021. április 20.


TISZTA ENERGIÁK KFT.
1037 Bp., Kunigunda útja 60.
Adószám: 14852020-2-41

műszaki vezető

6. ÖSSZEFOGLALÓ

A feladatom a családi ház energiaszükségletének kiváltása napelemekkel.

A kidolgozás közben rávilágítottam, arra, hogy mi is motiválja az emberiséget a napenergia újszerű hasznosítására, hogyan válthatók ki az energiakörforgásból azok amelyek forrása fosszilis eredetű

A munkát azzal kezdtem, hogy felmértem az adott családi ház energiaszükségletét a valós fogyasztási adatokból kiindulva, az sem volt érdekes, hogy az energetikai besorolása milyen a háznak, hiszen a feladat célja a kiváltás, nem pedig a csökkentés. Ez egy másik dolgozat témája lehet.

Természetesen tudjuk, hogy nagyon lényeges az energiafogyasztás szempontjából a ház jó minőségű hőszigetelése.

Azon a szemléleten már túl vagyunk, hogy ha valami ingyen van ezért nem pocsékolunk

A munkám során felmerült néhány kérdés, miért is váltsuk ki az energiaszükségletét egy családi háznak napenergiával.

Néhány válasz:

Napelem a trendi

Rezsi csökkentés

Kényelem

Függetlenné válás a szolgáltatóktól

Aggódás a globális felmelegedés következményei miatt.

Én úgy látom, hogy a rezsi csökkentés érdekében tett lépések hozzák a globális felmelegedést okozó ÜHG-k csökkentését is ezért a tervezést is e szerint végeztem.

A globális felmelegedés okozója (jelen tudás szerint) az légkör felső ózon rétegének sérülése, vékonyodása. Ezt, mint tudjuk az ÜHG üvegházhatású gázok okozzák.

Az ÜHG-gázok képződéséért az ipari fejlődés és a népesség pazarló életmódja a felelős.

Az ÜHG-k mennyiségét a CO₂ egyenértékkel lehet kifejezni. Ezért is beszélünk CO₂ kibocsájtásról.

Azért, hogy megértsük miért is építünk naperőművet, nézzük meg, hogy hogyan keletkezik a CO₂.

A közelmúltat leszámítva az energiát kizárólag fosszilis eredetű primer energiahordozók átalakításával állítottunk elő.

Például elégettük a szenet (olajat, gázt...) egy gőzkazánban és a keletkező gőzenergiával gőzturbinát hajtottunk, mely elektromos áramot termelt, vagy a lakásunkat irodánkat üzleteinket fűtöttük.

Ezt használtuk a világításhoz, a vízszivattyúk elektromotorjaihoz, a kávé daráléhoz,...stb.

Az égetés során nagy mennyiségű CO₂ keletkezik, amelynek egyrészét a növények elnyelik, a maradék viszont bejut a légkörbe, ahol ÜHGként viselkedik.

Ha azt akarjuk, hogy ne jusson többlet CO₂ a légkörbe nincs más megoldás, mint megakadályozni azt.

No de akkor mi hajtja a motorokat generátorokat, hogy legyen villamosenergia, mitől sz meleg a lakásban?

Itt jön be a napelem szerepe. Ugyanis a napelemek a nap energiasugárzását alakítják át közvetlenül villamos energiává, miközben nem keletkezik CO₂ gáz.

A mi éghajlati viszonyaink között az össz. energiafogyasztás kb 35-40%-át a háztartások teszik ki. Ennek a fogyasztásnak a nagyrésze a fűtésre fordítódik.

Ha ezt az energiaszeletet kiválthatnánk, más nem fosszilisra, 35-40% -al csökkenne a CO₂ kibocsájtás.

Erre az egyik megoldás: ahol a fogyasztás jelentkezik ott kell előállítani az energiát is.

A családi ház ideális létesítmény ennek megoldására.

Van saját energiafogyasztása, és megfelelő tetőszerkezete a napelemrendszer fogadására.

A napelemek által előállított egyenfeszültségű villamos energiát inverterrel alakítjuk a szokásos szintű 1 vagy 3 fázisú váltófeszültséggé.

A napelemes rendszer lehet szigetüzemű és hálózatra táplálás

Jelenleg szinte kizárólag hálózatra táplálás rendszer terjedt el.

Ennek egyik oka az, hogy a naperőmű csak napsütéskor termel energiát, az egyéb időszakok ellátása a hálózatról történik. Gyakori az is, hogy süt a nap, de nincs fogyasztás a házban, jó lenne eltárolni az így keletkezett többletenergiát. Ma még a hálózatok be tudják ezt fogadni, de ahogy növekednek az erőművek, úgy növekszik a hálózatok üzemzavarainak száma, a rendszerek működését az összeomlás fenyegeti.

A fenti problémák kiküszöbölésére nagy erővel folynak a kutatások fejlesztések a hálózatok összehangolására és tárolási megoldásokra.

Mérnöki feladat tehát kiszámolni, hogy az adott családi ház energiafogyasztásának kiváltására mekkora naperőművet kell a ház tetejére telepíteni.

Mérnöki feladat továbbá

a naperőmű építésének megtervezése,

a meglévő fűtési hűtési rendszerek elektrifikálása

megépítése

Mérnöki feladat a hálózati engedélyesek és az erőmű építők közötti szerződéses kapcsolat szervezése.

Fontos feladat továbbá az áramütés elleni védelemi, a berendezések túlfeszültség elleni védelemi és a tűzvédelemi szabályi, intézkedéseket előírni, a kivitelezés során betartatni.

Visszatérve a feladatra:

Kiszámoltam, hogy az adott ház egy év alatt mennyi energiát fogyaszt el.

Ez az érték lesz az amit HMKE-vel kell előállítani ahhoz, hogy „0” legyen a rezsi költsége.

Ezután kiszámoltam, hogy ehhez

-milyen teljesítményű naperőművet kell építeni,

-a napelemek hogyan helyezhetők el az épület tetején.

Amennyiben nem áll rendelkezésre elegendő hely a napelemek számára úgy még szükséges valamennyi energiát vásárolni a szolgáltatóktól, az alábbiak figyelembevételével:

A háztartások energia fogyasztásának jelentős része a fűtésből adódik.

Vannak olyan fűtési rendszerek, ahol biomasszából nyerik az energiát.

Ezzel az ÜHG szempontjából nem kell foglalkozni, azonban a rezsicsökkentés miatt igen.

Vannak olyan esetek amikor a fűtési energia előállításához nincs lehetőség hőszivattyút beépíteni, vagy olyanok a körülmények, hogy a rendszer csak alacsony COP vel tud üzemelni.

Csak a költség oldaláról vizsgálva:

Jelen gazdasági helyzetben az 1 kWh villamos energia ára háromszorosa a földgázénak. Tehát ha a hőszivattyú SCOP-je ettől alacsonyabb célszerűbb a fűtőberendezést korszerű kondenzációsra kicserélni.

Megemlítem még a használati melegvíz előállítását is. A hagyományos elektromos vízmelegítők 1kWh villamos energiája 1kWh hőenergiává alakul át. (minimális a veszteség), ha gáz üzemű akkor ennek költsége szintén harmada.

2.16 Elért eredmények

Nézzük meg, hogy a beruházás elérte a tulajdonos által elvárt eredményt, milyen további lépéseket kell még megtennünk.

Erre a tervezés során elkészített excel tábla adatai adnak választ:

Az elsődleges célt, hogy tegyük 0-ra az eddig vásárolt energiákra fordított költségeket, elértük.

Ezt mutatja a tábla 2. sora.

2.17 További teendők

Felmerült az elektromos autó otthoni töltése is napenergiából, melyhez a jelenlegi kiépítettség nem nyújt fedezetet. A táblázatból kiolvasható, hogy ehhez szükséges még évi 1500kWh-nyi energia.

	Igény	Napból érkező	Panel által hasznosított	Hatásfokok				YOLIWOOD	Össz.panel		
				panel	dőlés/tájolás	rendszer	Eredő	340Wp/felülete	felület	me.	P
	kWh/év	kWh/m2/év	kWh/m2/év	%	%	%	%	m²	m²	db	kWp
1	5101	1368	207	20,2%	87,0%	86,0%	15,1%	1,683	24,67	14,7	5,0
2	7101						15,5%		34,35	20,4	6,94
3	8601						15,1%		41,60	24,7	8,40
4	15813						15,1%		76,48	45,4	15,4
5	18013						15,1%		87,12	51,8	17,6
6	26401						15,1%		127,69	75,9	25,8
				A megvalósult állapot						20,0	6,80
Panel felület :		YOLIWOOD	1,69	0,996	1,68324	m²					
		340 Wp									

A beépített inverter teljesítménye teljes mértékben ki van használva. A második sztring bemenetet szabadon maradt ezért adódik, hogy ide is csatlakoztathatunk napelemeket.

A ház tetején még van szabad felület, az ÉK-i teljesen szabad, igaz a tájolása messze nem ideális. Éppen ezt kívánjuk kihasználni, az ide kerülő napelemeket a második sztringbe csatlakoztatnánk. (A DNY-i felületre kerülő napelemekkel viszont túllépnénk az inverter max. terhelhetőségét, hiszen ugyanazzal a munkaponttal működne az azonos tájolás miatt, ez nem járható út)

Az így kialakított rendszerrel a két sztringbemenet együttes teljesítménye a különböző munkapontok miatt továbbra sem haladná meg az inverter max. terhelhetőségét. A nap

folyamán délelőtt az ÉK-i felületről is érkezne energia, míg a DNy-i felületről pedig kevesebb. A nap járása során csökkenni fog az ÉK-i ről érkező energia, míg a DNy-i felület termelése eléri a maximumot.

Annek kialakításán dolgozunk most.

Ezzel ennek a családi háznak közel „0” lesz az energiákra fordítandó költsége, és 4451 kg CO₂ -vel kevesebbet bocsájt ki ezzel is hozzájárulva KARBONSEMLEGESSÉG-i programhoz.

A háznál további energiamegtakarítási lehetőségek is vannak, ilyenek a nyílászárók cseréi, vagy a falak hőszigetelésének javítása. Ezek nyáron sokat segítenek, abban hogy klíma használat nélkül is hűvös marad a lakás.

7. Irodalomjegyzék

1. <https://mvmemaszhalozat.hu/#!/kiseromuvek/haztartasi-meretu-kiseromuvek>
HMKE törvény
2. [HMKE Tajekoztatas MEKH.pdf](#)
3. <https://mvmemaszhalozat.hu/elmu/file/downloadfile?id=dc479258-7e24-4d89-bf05-8be5>
4. <http://www.naplopo.hu/tudastar/szakcikkeink-hasznos-irasaink/231-napsugarzas-alapjai>
5. <https://greendex.hu/> CO2 villany Így előzné a magyar áramszektor az EU-t - Greendex Major András
<https://www.mvmhalozat.hu/aram/oldalak/1644> HMKE fogalma
7. <https://www.eon.hu> › [hmke_kivitelezokfigyelmebe](#) teljes leírás a folyamatról
8. https://www.aircon.panasonic.eu/HU_hu/
9. [www.huawei](http://www.huawei.com)
10. [www.jolywood](http://www.jolywood.com)
11. OMSZ -<http://www.egt.bme.hu> › 04_Benapozas_vizsgalat
12. -Országos meteorológiai szolgálat, <http://www.met.hu/>
13. JRC Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS) - European Commission
14. <https://www.consilium.europa.eu/hu/policies/climate-change/paris-agreement/>
klimaegyezmény
Magyar Mérnöki Kamara Kiadványsorozata 37.
<https://www.kvtagozat.hu> › [pictures](#) › [FAPMU2](#)
16. https://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/altalanos_eghajlati_jellemzes/sugarzas/images/abra1.jpg
17. www.okosolart.com fűtés megoldás megújulóval napsugárzási adatok táblázattal
18. https://www.eon.hu/hu/hmke/tudnivalok.html#hmke_approval
19. -<http://www.egt.bme.hu> › 04_Benapozas_vizsgalat
20. BME ÉPÜLETENERGETIKAI ÉS ÉPÜLETGÉPÉSZETI TANSZÉK
BENAPOZÁS
21. -<http://www.egt.bme.hu> › 04_Benapozas_vizsgalat -
22. Országos meteorológiai szolgálat, <http://www.met.hu/>
23. tájolás dőlésszög és besugárzási adatok
24. <https://www.climfoot-project.eu/hu/mi-az-emisszi%C3%B3s-faktor>
25. <https://greendex.hu/igy-elozne-a-magyar-aramszektor-az-eu-t/> 2021 május
Major fgáz és villany co2 egyenérték

26. <https://elmuemasz.hu/egyetemes-szolgalatas/szolgalatasok/villamos-energia/villamos-energia-tarifak/b-geo> geo tarifák
27. (www.webkazan.hu fűtésenergiaigény

8. GÉPKÖNYVEK

2.18 Hőszivattyú adattáblája

Panasonic

heating & cooling solutions

Aquarea H generációs T-CAP split, egyfázisú / háromfázisú • R410A		Three Phase (Power to Indoor)
Kit		12 kW
Heating capacity (A +7°C, W 35°C)		KJT-WXC12H9EB
COP (A +7°C, W 35°C)		12,00
Heating capacity (A +7°C, W 55°C)		4,74
COP (A +7°C, W 55°C)		12,00
Heating capacity (A +2°C, W 35°C)		2,88
COP (A +2°C, W 35°C)		12,00
Heating capacity (A +2°C, W 55°C)		3,44
COP (A +2°C, W 55°C)		12,00
Heating capacity (A -7°C, W 35°C)		2,19
COP (A -7°C, W 35°C)		12,00
Heating capacity (A -7°C, W 55°C)		2,72
COP (A -7°C, W 55°C)		12,00
Cooling capacity (A 35°C, W 7°C)		1,92
EER (A 35°C, W 7°C)		10,00
Cooling capacity (A 35°C, W 18°C)		2,81
EER (A 35°C, W 18°C)		10,00
Heating average climate. Seasonal energy efficiency (W 35°C / W 55°C)		5,13
Heating average climate. Seasonal energy efficiency (W 35°C / W 55°C)		170 / 130
Heating average climate. Energy class (W 35°C / W 55°C) (1)		SCOP
Heating warm climate. Seasonal energy efficiency (W 35°C / W 55°C)		4,33 / 3,33
Heating warm climate. Seasonal energy efficiency (W 35°C / W 55°C)		A+++ to D
Heating warm climate. Seasonal energy efficiency (W 35°C / W 55°C)		A+++ / A++
Heating warm climate. Energy class (W 35°C / W 55°C) (1)		ηs %
Heating cold climate. Seasonal energy efficiency (W 35°C / W 55°C)		231 / 158
Heating cold climate. Seasonal energy efficiency (W 35°C / W 55°C)		SCOP
Heating cold climate. Seasonal energy efficiency (W 35°C / W 55°C)		5,85 / 4,03
Heating cold climate. Energy class (W 35°C / W 55°C) (1)		A+++ to D
Indoor unit		A+++ / A+++
Indoor sound pressure (Heat)		ηs %
Indoor sound pressure (Cool)		160 / 125
Indoor dimension (Height)		SCOP
Indoor dimension (Width)		4,08 / 3,20
Indoor dimension (Depth)		A+++ / A++
Indoor net weight		WH-SXC12H9EB
Water pipe connector		33
A class pump (Number of speeds)		33
A class pump (Input power Min)		892
A class pump (Input power Max)		500
Heating water flow (ΔT=5 K, 35°C)		340
Capacity of integrated electric heater		44
Indoor recommended fuse		R 1¼
Recommended cable size, supply 1		Variable Speed
Recommended cable size, supply 2		34
Outdoor unit		110
Outdoor sound power part load (Heat) (3)		W
Outdoor sound power full load (Heat)		34,40
Outdoor sound power full load (Cool)		9,00
Outdoor dimension (Height)		16 / 16
Outdoor dimension (Width)		5 x 1,5
Outdoor dimension (Depth)		5 x 1,5
Outdoor net weight		WH-LXC12H9EB
Refrigerant (R410A) / CO2 Eq.		65
Pipe diameter (Liquid)		69
Pipe diameter (Gas)		68
Pipe length range		1340
Elevation difference (In/out)		900
Pipe length for additional gas		320
Additional gas amount		108
Operation range (Outdoor ambient)		kg / T
Water outlet (Heat)		2,85 / 5,951
Water outlet (Cool)		3/8 (9,52)
		5/8 (15,88)
		3 ~ 30
		30
		10
		50
		-28 ~ +35
		20 ~ 60
		5 ~ 20

(1) Hangeró a 8112013,81312013 és EN12102-1:2017 szerint +7 °C-on.
Az EER és COP számítása az EN 14511-nek megfelelően történt.

2.19 Az inverter adattáblája

Smart Energy Center



Magasabb hozam
Max. hatásfok 98.6%



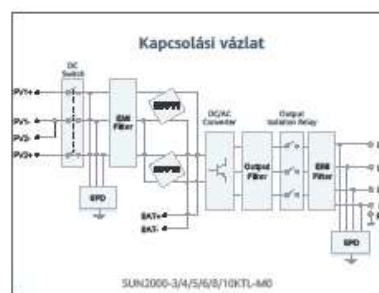
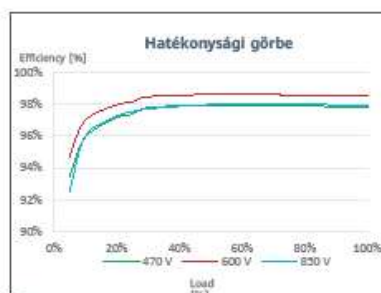
Egyszerű és Könnyű
17 kg



Akkumulátor előkészítés
Integrált Plug & Play energiatároló felület



Biztonságos és Megbízható
Ívhiba védelem



info.energyeu@huawei.com
inverter@huawei.com
Tel: 49 911 255 22 3053
Tel: 800 0889977

solar.huawei.com



sales@photomate.eu
www.photomate.eu



SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M0

Műszaki paraméterek

Műszaki paraméterek	SUN2000 -3KTL-M0	SUN2000 -4KTL-M0	SUN2000 -5KTL-M0	SUN2000 -6KTL-M0	SUN2000 -8KTL-M0	SUN2000 -10KTL-M0
Hatékonyság						
Max. hatásfok	98.2%	98.3%	98.4%	98.6%	98.6%	98.6%
EU súlyozott hatásfok	96.7%	97.1%	97.5%	97.7%	98.0%	98.1%
Bemenet						
Ajánlott max PV teljesítmény	6,150 Wp	8,200 Wp	10,250 Wp	12,300 Wp	14,880 Wp	14,880 Wp
Max. bemeneti feszültség ¹	1,100 V					
Üzemi feszültség tartománya ²	140 V ~ 980 V					
Indítási feszültség	200 V					
Teljes MPPT teljesítmény feszültség tartománya	140 V ~ 850 V	190 V ~ 850 V	240 V ~ 850 V	285 V ~ 850 V	380 V ~ 850 V	470 V ~ 850 V
Névleges bemeneti feszültség	600 V					
Max bemeneti áramerősség/MPPT	11 A					
Max. rövidzárlati áramerősség	15 A					
MPP-követők száma	2					
Bemenetek (stringek) max. száma	2					
Kimenet						
Hálózati csatlakozás	Háromfázisú					
Névleges kimeneti teljesítmény	3,000 W	4,000 W	5,000 W	6,000 W	8,000 W	10,000 W
Max. látszólagos teljesítmény	3,300 VA	4,400 VA	5,500 VA	6,600 VA	8,800 VA	11,000 VA ³
Névleges kimeneti feszültség	220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 3W / N+PE					
Névleges kimeneti hálózati frekvencia	50 Hz / 60 Hz					
Max. kimeneti áram	5.1 A	6.8 A	8.5 A	10.1 A	13.5 A	16.9 A
Állítható teljesítménytényező	0.8 induktív ... 0.8 kapacitív					
Max. teljes harmonikus torzítás	≤ 3 %					
Jellemzők & Védelem						
Bemeneti DC leválasztó kapcsoló	Igen					
Szigetüzem-elleni védelem	Igen					
DC fordított polaritás elleni védelem	Igen					
Szigetelés ellenőrzés	Igen					
DC villámvédelem ⁴	Igen					
AC villámvédelem ⁴	Igen					
Szivárgóáram észlelés	Igen					
AC túláramvédelem	Igen					
AC rövidzárlat elleni védelem	Igen					
AC túlfeszültség elleni védelem	Igen					
Ívhiba védelem	Igen					
Rádiófrekvenciás vezérlés	Igen					
DC MBUS kompatibilis optimalizálók	Nem					
Általános adatok						
Üzemi hőmérséklet tartománya	-25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F) (45 °C felett észlelhető csökkenés @ Névleges AC teljesítmény)					
Relatív üzemi páratartalom	0 %RH~100 %RH					
Üzemi magasság	0 - 4,000 m (13,123 ft.) (3000 m felett észlelhető csökkenés)					
Hűtés	Természetes légáramlás					
Kijelző	LED-jelzők; Beépített WLAN + FusionSolar App					
Kommunikáció	RS485; WLAN a Smart Dongle-WLAN-en keresztül; 4G / 3G / 2G a Smart Dongle-4G-n keresztül					
Súly (tartószerkezettel együtt)	17 kg (37.5 lb)					
Méret (tartószerkezettel együtt)	525 x 470 x 166 mm (20.7 x 18.5 x 6.5 inch)					
Védelmi fokozat	IP65					
Éjszakai energiafogyasztás	< 5.5 W					
Szabványnak való megfelelés (igény szerint további szabvány kérhető)						
Tanúsítvány	EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2, IEC 62116					
Hálózati szabvány	G98, G99, EN 50438, CEI 0-21, VDE-AR-N-4105, VDE-AR-N-4110, AS 4777, C10/11, ABNT, UTE C15-712, RD 1699, TOR D4, NRS 097-2-1, IEC61727, IEC62116, DEWA 2.0					

¹ A maximális bemeneti feszültség a DC feszültség feloldásának. Bármely nagyobb bemeneti DC feszültség károsítja az invertert.² A DC bemeneti feszültség az üzemi feszültség tartományán kívül az inverter nem megfelelő működését okozhatja.³ C10 / 11: 10,000 VA⁴ EN/IEC 61640-11 szerinti 8-es típusú védelmi fokozat kompatibilis

2.20 A panel adattáblája

JW-HT120N Series (9BB Full Frame)

Jolywood N-type Bifacial High Efficiency Black Monocrystalline Silicon Half-Cell Single Glass Module

- JW-HT120N-315
- JW-HT120N-320
- JW-HT120N-325
- JW-HT120N-330
- JW-HT120N-335
- JW-HT120N-340



High Power Output
Combined with MBB technology



ZERO LID (Light Induced Degradation)
N-type solar cell has no LID naturally, can increase power generation



Higher Reliability
Successfully passed various strict tests (IEC61215, IEC61730 etc.)



Better Weak Illumination Response
Wide spectral response, higher power output even under low-light settings like smog or cloudy days.

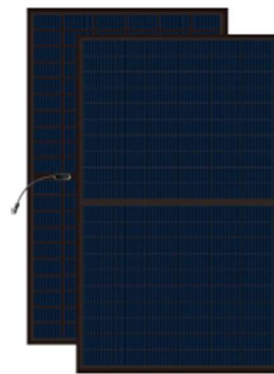


Better Temperature Coefficient
Higher power generation under working conditions, thanks to Passivating Contact Cell technology

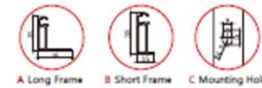
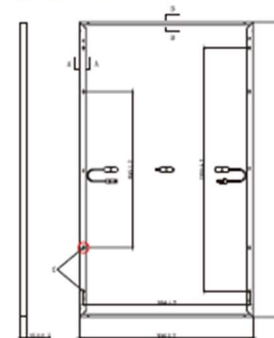


Outstanding visual appearance
Designed with aesthetics in mind, thinner wires that appear all black at a distance

Module diagram

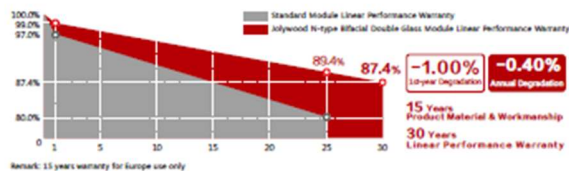


Engineering drawing (unit: mm)



optional
Munich RE IEC CE

Linear map



Jolywood (Taizhou) Solar Technology Co., Ltd. is the world's leading manufacturer of N-type bifacial solar cells and modules. At present, we have more than 3GW production capacity of N-type monocrystalline bifacial solar cells and modules, and our technology covers the world-leading N-PERT, Passivating Contact, IBC, TBC and other cell and module technology. The parent company, Jolywood (Suzhou) Sunwatt Co., Ltd. (stock code: SZ300393), which is established in 2008 and successfully listed in the GEM in 2014, is the world's largest professional PV backsheet manufacturer, committing to becoming the world's top manufacturer of advanced integrated PV products.

JW-HT120N Series | Jolywood N-type Bifacial High Efficiency Black Monocrystalline Silicon Half-Cell Single Glass Module

ELECTRICAL PROPERTIES | STC*

Module Type	JW-HT120N-315	JW-HT120N-320	JW-HT120N-325	JW-HT120N-330	JW-HT120N-335	JW-HT120N-340
Testing Condition	Front Side	Front Side	Front Side	Front Side	Front Side	Front Side
Peak Power (P _{max}) (W)	315	320	325	330	335	340
MPP Voltage (V _{mpp}) (V)	33.5	33.8	34.1	34.4	34.7	35.1
MPP Current (I _{mp}) (A)	9.42	9.48	9.54	9.60	9.66	9.70
Open Circuit Voltage (V _{oc}) (V)	40.5	40.7	41.0	41.2	41.5	41.8
Short Circuit Current (I _{sc}) (A)	9.91	9.96	10.01	10.07	10.12	10.17
Module Efficiency (%)	18.71	19.01	19.31	19.61	19.90	20.20

*STC: Irradiance 1000 W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5
The data above is for reference only and the actual data is in accordance with the practical testing

ELECTRICAL PROPERTIES | NOCT*

Testing Condition	Front Side	Front Side	Front Side	Front Side	Front Side	Front Side
Peak Power (P _{max}) (W)	238	242	246	250	253	257
MPP Voltage (V _{mpp}) (V)	31.4	31.7	32.0	32.3	32.5	32.9
MPP Current (I _{mp}) (A)	7.59	7.64	7.69	7.74	7.79	7.82
Open Circuit Voltage (V _{oc}) (V)	38.7	38.9	39.2	39.4	39.7	40.0
Short Circuit Current (I _{sc}) (A)	7.99	8.03	8.07	8.12	8.16	8.20

*NOCT: Irradiance at 800 W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1 m/s

OPERATING PROPERTIES >

Operating Temperature (°C)	-40°C ~ +85°C
Maximum System Voltage (V)	1500V (IEC)
Maximum Series Fuse Rating(A)	20
Power Tolerance	0 ~ +5W
Bifaciality*	70%

*Bifaciality = P_{max}rear (STC) / P_{max}front (STC) , Bifaciality tolerance: ±5%

TEMPERATURE COEFFICIENT >

Temperature Coefficient of P _{max} *	-0.32%/°C
Temperature Coefficient of V _{oc}	-0.26%/°C
Temperature Coefficient of I _{sc}	+0.046%/°C
Nominal Operating Cell Temperature (NOCT)	42 ± 2°C

*Temperature Coefficient of P_{max}: 0.03%/°C

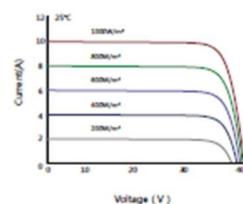
MECHANICAL PROPERTIES >

Cell Type	158.75mm*79.375mm
Number of Cells	120pcs(12*10)
Dimension	1690mm*996mm*35mm
Weight	19Kg
Front Glass	3.2mm
Frame	Anodized Aluminium
Junction Box	IP67 (3 diodes)
Length of Cable	4.0mm ² , 300mm
Connector	MC4 Compatible

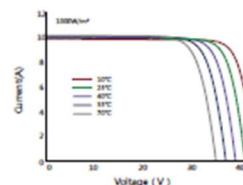
With Different Power Generation Gain (regarding 330W as an example) >

Power Gain (%)	Peak Power (P _{max}) (W)	MPP Voltage (V _{mpp}) (V)	MPP Current (I _{mp}) (A)	Open Circuit Voltage (V _{oc}) (V)	Short Circuit Current (I _{sc}) (A)
5	342	34.4	9.93	41.2	10.41
10	353	34.4	10.25	41.2	10.75
15	365	34.5	10.58	41.3	11.10
20	376	34.5	10.91	41.3	11.44
25	388	34.5	11.23	41.3	11.78

Irradiance Dependence of I_{sc}, V_{oc} and P_{max} >



Temperature Dependence of I_{sc}, V_{oc} and P_{max} >



Packaging Configuration >

Packing Type	20'GP	40'GP	40'HQ
Piece/Pallet	30	30	26
Pallet/Container	6	13	26
Piece/Container	180	390	780

*The specification and key features described in this datasheet may deviate slightly and are not guaranteed. Due to ongoing innovation, R&D enhancement, Jolywood (Taizhou) Solar Technology Co., Ltd. reserves the right to make any adjustment to the information described herein at any time without notice. Please always obtain the most recent version of the datasheet which shall be duly incorporated into the binding contract made by the parties governing all transactions related to the purchase and sale of the products described herein.



JW-EU-2020-V1

JOLYWOOD (TAIZHOU) SOLAR TECHNOLOGY CO., LTD.
Add : No.6 Kaiyang Rd., Jiangyan Economic Development Zone,
Taizhou, Jiangsu Province, China, 225500
TEL : +86 523 80612799 mkt@jolywood.cn

www.jolywood.cn

