
IV. Háztartási méretű kiserőművek

IV.1. A háztartásokban villamosenergia-termelésre hasznosítható megújuló energiaforrások, A háztartási méretű kiserőművek és azoknak a közcélú villamosenergia-hálózatra csatlakoztatásuk, Az engedélyeztetés

IV.1.1. A megújuló energiaforrások

Összefoglaló elnevezéssel a megújuló energiaforrásoknak az olyan közegeket, természeti jelenségeket nevezünk, amelyekből bármilyen formában történő felhasználással, átalakítással valamilyen más fajtájú energia nyerhető ki, és mindemellett amelyek rövid időintervallumon belül, akár naponta többször ismétlődően is rendelkezésre állnak, vagy emberi beavatkozás kizárásával legfeljebb rövid időn belül újratermelődnek. A megújuló energiaforrások között találhatunk olyan fajtákat, amelyek akár rögtön, de találhatunk olyanokat is, amelyek nagyobb időtávon állnak újra rendelkezésünkre.

A hosszabb időintervallumon túli újratermeléssel jellemzett energiahordozókat (legyen az akár több év, évtized, vagy hosszabb intervallum) jelen tekintetben már nem tekintjük megújuló energiaforrásoknak.

A megújuló energiaforrások legfőbb jelentősége, hogy használatuk összhangban van a fenntartható fejlődés alapelveivel.

A fenntartható fejlődés jelentése alatt az olyan, hosszabb időre vonatkoztatott fejlődési folyamatot értjük (termőföldé, településeké, országoké, társadalmaké, de akár üzleti tevékenységeké, vagy életmódoké, stb.), ami a legoptimálisabb mértékben kielégíti a jelen kor, jelen elvárások szükségleteit, de teszi ezt anélkül, hogy csökkentené a jövő generációk képességét, lehetőségét arra, hogy kielégítsék a saját életükben felmerülő elvárásaik által támasztott szükségleteiket.

Összességében tehát a megújuló energiaforrásokra a legfőbb jellemző, hogy alkalmazásuk nem rombolja a környezetet, ugyanakkor nem is fogják vissza az emberiség jelenkori, és egyben a későbbi generációinak fejlődési lehetőségeit. Mindezek mellett természetesen a megújuló energiaforrások szemben a nem megújuló energiaforrások (pl. a fosszilis tüzelőanyagok, a kőszén, a kőolaj, vagy a földgáz stb.) használatával, nem okoznak olyan halmozódó káros hatásokat, mint az üvegházhatás, a levegőszennyezés, vagy a vízszennyezés, amelyek a jövő generációi elől vágják el a fejlődés, vagy akár az egyszerű élettér lehetőségeit.

A fentiek alapján a legfontosabb megújuló energiaforrások tehát:

- a napenergia,
- a vízenergia,
- a szélenergia,

- az ár-apály energia,
- a hullám energia,
- a geotermikus energia,
- a biogáz,
- a biomassza.

A megújuló energiák közvetlenül vagy közvetett módon a Napból, annak aktivitásából, energiájából származtathatóak. Közvetett módon tehát a Nap energiájából, a napenergiából származik éppúgy a szélenergia, a vízenergia, mint a biomassza, és a tengeri hullámok, vagy az ár-apály energiája. A megújuló energiaforrásokat a Nap működéséből, illetve annak a közvetlen hatásából adódóan tehát alapvetően két nagy csoportba sorolhatjuk, mégpedig aszerint, hogy azok az energiaforrások az időjárástól függőek, vagy az időjárástól függetlenek.

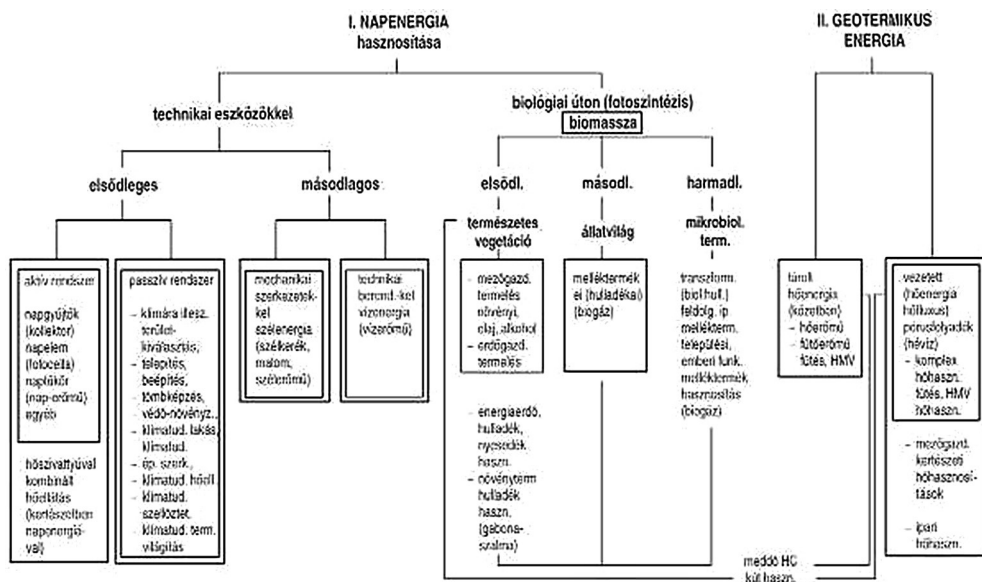
Azon megújuló energiaforrásokat, amelyek közvetlen összefüggésbe hozhatóak az időjárás változásával, azok az időjárástól függő megújuló energiaforrások, mint főként:

- a napenergia,
- a vízenergia,
- a szélenergia.

Azon megújuló energiaforrásokat, amelyek közvetlen összefüggésbe nem hozhatóak az időjárás változásával, azok az időjárástól független megújuló energiaforrások, mint főként:

- a biogáz,
- a biomassza,
- a geotermikus energia.

A megújuló energiaforrások csoportosítása:



Forrás: Pataky T. – Dr. Unk Jánosné: Települések mérnöki műveletei és létesítményei. BME. Tankönyvkiadó 1990.

A napenergiát közvetlen módon két fő területen, illetve kétféle módon hasznosíthatjuk: aktív módon az energia átalakítására alkalmas eszközökkel a fűtési meleg víz és a használati meleg víz készítése területén, illetve az elektromos áram előállításához, valamint az építészetben az úgynevezett passzív napenergia-hasznosítással. A szélenergia és napenergia mára kiforrott technológiáinak alkalmazása ad elsősorban lehetőséget arra is, hogy az ember saját maga, akár háztartási szinten állítsa elő az otthonában használt villamos energiájának, hő energiájának, vagy akár üzemanyagának egy csekély, vagy akár nagymértékű részét, illetve akár az egész igényét, netán többlet villamosenergia-termelés esetében például többletet tudjon termelni.

IV.1.2. Az európai unió és a megújuló energiák alkalmazásának kapcsolata

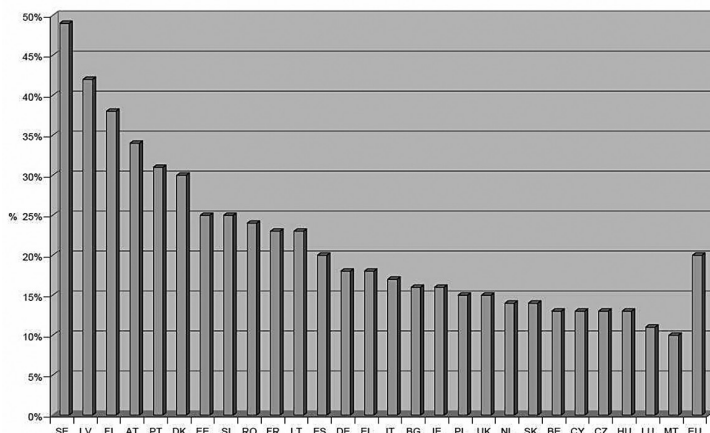
Az európai energiapolitikában kiemelt a klímaváltozás elleni harc, az importált szénhidrogének külső függősége, annak csökkentése, a gazdasági növekedés és a munkahelyteremtés növelése. Ezek az alapelvek az ellátás megfelelő szintjét és a fogyasztást biztosítják. Az Európai Unió több intézkedést, illetve intézkedéscsomagot is hozott a fenti célok végrehajtása, elérése érdekében, amely intézkedések egyike a 2007. elején az Európai Bizottság által elfogadott energiapolitikai és éghajlat-változási javaslatcsomag. Ebben a dokumentumban az Európai Bizottság felkérte a Tanácsot és az Európai Parlamentet az alábbiak jóváhagyására:

az Európai Unió vállaljon egyoldalú kötelezettséget az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának 2020-ig történő, legalább 20 %-kal meghatározott csökkentésére (mindehhez az 1990-es szintet viszonyítási alapnak biztosítva, továbbá az Európai Unió vállaljon kötelezettséget a 2020-ig megvalósuló 30 %-os csökkentésre, amennyiben sikerül átfogó nemzetközi éghajlat-változási egyezményt megkötni, a megújuló energiaforrások 20 %-os arányának kötelező előírása az Európai Unió számára, illetve a bio üzemanyagok arányára vonatkozó 10 %-os célkitűzést.

A fent leírt stratégiát az Európai Parlament és az Európai Unió vezetői is elfogadták, majd az Európai Tanács felkérte a Bizottságot, hogy ennek tudatában dolgozzon ki konkrét javaslatokat - többek között - arról, hogy hogyan lehet a szükséges erőfeszítéseket megosztani a célok elérése érdekében az egyes tagállamok, tagországok között.

Ennek fényében született a megújuló erőforrások előmozdításáról szóló irányelv, amely minden, az előzőekben tárgyalt cél elérését segíteni fogja. Az Európai Bizottság energiahatékonyság-növelésre és megújuló energiák hasznosítására vonatkozó céljai összefoglalóan végül a következők:

- az Európai Unióra vonatkozóan az energiahatékonyság 20 %-os növelése 2020-ra,
- az Európai Unióra vonatkozóan az üvegházhatású gázok kibocsátásának 20 %-os csökkentése 2020-ra 1990. évi bázisívvvel,
- az Európai Unióra vonatkozóan a megújuló energiaforrások az Európai Unió teljes energiafogyasztására vetített arányának 20 %-ra történő emelése 2020-ra,
- az Európai Unióra vonatkozóan a üzemanyagok területén a bio üzemanyagok részarányának 10 %-ra emelése 2020-ra.



A megújuló energiaforrások tervezett aránya a primerenergia-felhasználáson belül az Európai Unió egyes tagországaiban 2020-ban. Forrás: Európai Unió

Mint ahogyan az előzőekben is tárgyaltuk, a megújuló energiák közül elsősorban a szélenergia és napenergia az a megújuló energiaforrás, amelyek mára kiforrott technológiáinak alkalmazása ad elsősorban lehetőséget arra, hogy azt akár háztartási szinten hasznosítsuk a szükséges villamos energia, hő energia, vagy akár üzemanyag részbeni, vagy akár teljes mértékű megtermelésére, vagy akár többlet villamosenergia-termelésre.

IV.2. A szélenergia, mint megújuló energia

A szélenergia eredendő forrása a Nap. A Nap által a Földre kibocsájtott napsugárzás a Föld felszínének különböző adottságú, vagy halmazállapotú területeit eltérő mértékben melegíti fel. A Föld felszínének egyenlőtlen felmelegedése légmozgásokhoz vezet, a meleg levegő kitér és felszáll, a hűvös levegő nehezebb és így lesüllyed, a szél így az eltérő légnyomású helyek között alakul ki. A különböző felszíni jellemzők által kialakult hőmérséklet-különbség tehát légköri nyomáskülönbséghez vezet, amit így a levegő an-

nak áramlásával igyekeznek kiegyenlíteni, továbbá a Föld forgása miatti ún. Coriolis erő is szerepet játszik a légmozgás, azaz a szél keletkezésében. Szélenergiát tehát az előzőek alapján kialakuló levegőáramlással, azaz a levegő mozgási energiájából nyerhetünk.

Tovább elemezve a szél energiáját, léteznek állandó jellegű, uralkodó szelek, illetve vannak úgynevezett helyi szelek, mint például a parti szél, amely nappal a tenger, vagy nagyobb vízfelület -, mint például hazánkban a Balaton - felől, éjszaka pedig a szárazföldről fúj annak okán, hogy a két, különböző halmazállapotú felszín melegekedése, és hőmérsékletének csökkenése különböző gyorsasággal történik.

A szélben elhelyezett szélerőmű számára a szél a mozgási energiáját a szélerőmű lapátjainak adja át, mellyel így mozgásra készíti a berendezést. A szél sebessége a magassággal nő, melyet a domborzati viszonyok jelentősen befolyásolnak, tehát ugyanazon ponton más szélerősség mérhető a felszínhez közeli, és egy távolabbi magasságában. Ez a magassági korlát jelentheti elsősorban a háztartási méretekben alkalmazott berendezések elhelyezhetőségét, vagy éppen létjogosultságát.

IV.2.1. A szélerőművekről általában

A háztartási méretekben alkalmazható, különböző gyártmányú, vagy éppen típusú, kisteljesítményű szélgenerátorok általában áttétel nélküli berendezések, ami azt jelenti, hogy a forgó egység, más néven rotor közvetlen összeköttetésben áll a lapátokkal, továbbá a generátoros egységgel. A villamos energia termelésére általában állandó mágneses forgórészű, sokpólusú generátort alkalmaznak a gyártók.

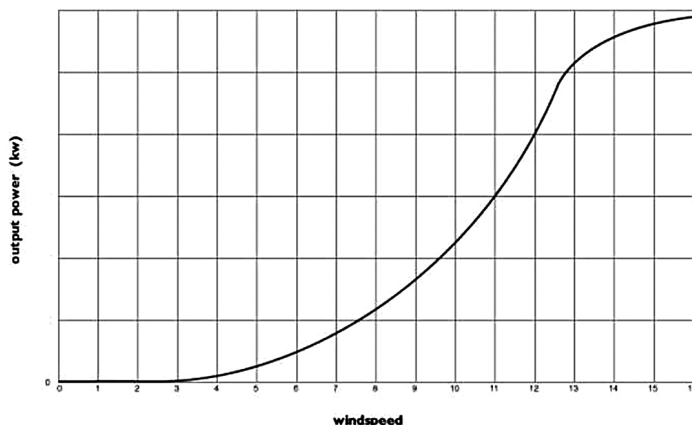
A rotoron elhelyezett lapátok a legnagyobb számban vizsgált gyártmánynál üvegszál erősítésű műgyanta lapátok, vagy szénszál erősítésű műgyanta lapátok a súly csökkentése érdekében, de előfordulnak kisebb teljesítményű egységeknél fröccsöntött lapátok is. A lapátok száma általában három, de elenyésző esetben kettő is lehet.

A legtöbb szélerőmű rendelkezik valamilyen védelemmel a túl nagy, akár viharos szél ellen. Általában a kisebb méretű gépeknél ez egyszerű mechanikai védelmet jelent, például a lapátok lapáttengely körüli elfordulása,

vagy a szélgenerátor fölfelé történő, a szél síkjába kibillenése, vagy egyszerű mechanikai fék, stb., ellenben a nagyobb teljesítményű erőművekkel, amelyekben összetett irányítás-technikai rendszer üzemelteti a káros erejű szél elleni védekezést. A háztartási berendezéseknél generátor pólusainak rövidre zárásával elektronikusan is befékezhető a forgó rész, amely védelmet nyújt a nagy szélerővel szemben. Ezt általában egy nyomógombbal, vagy kapcsolóval aktiválhatjuk, de előfordulnak automatikus üzemű egységek is, ahol mindez önműködően lezajlik.

A kis egység teljesítményű szélgenerátorok alacsony, 2-3 m/s sebességű szélesebségnél kezdenek el működni, azonban itt még nem minden esetben termelnek villamos energiát. Névleges teljesítményüket azonban csak 10-14 m/s nagyságú szélesebségnél érik el, ami

azt jelenti, hogy optimális esetben folyamatosan a névleges értékhez tartozó szélesség lenne szükséges a telepítés pontján.



Szélerőmű teljesítménye a szélesség függvényében

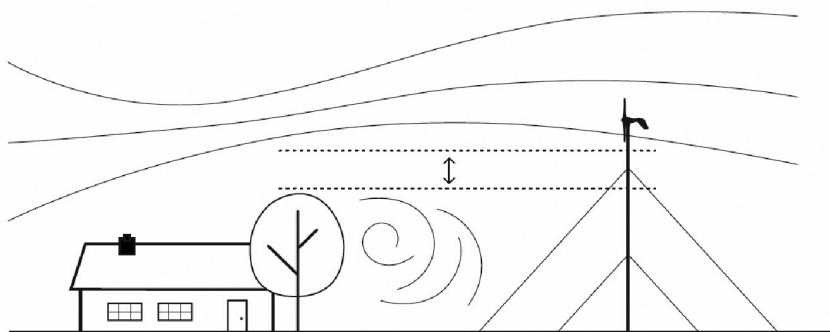
A szélesség és szélerősség folyamatos változása miatt a szélerőmű mindig csak kiegészítő villamosenergia-forrás lehet, mivel a szélerőművek alkalmazásának alapvető problémája, hogy az éppen egy időpillanatban a rendelkezésünkre álló szélerőmű teljesítmény és a villamos felhasználók által éppen igényelt villamos teljesítmény egyazon időpontban, illetve azok együttes időbeli lefutása jelentősen eltér, amivel számolnunk, terveznünk kell.

IV.2.2. A szélerőmű rendszerének elhelyezése

A szélerőmű erejének és állandóságának, azaz a felhasználható, kiaknázzható szélerőmű teljesítményének a térbeli és időbeli eloszlását igen nehéz meghatározni. Tájékoztató adatul szolgáló értékekhez mérésre van szükség minél többszámú helyen és többszámú magasságban, azaz összességében mérési ponton. Ezeket a méréseket nem elegendő kis számossággal elvégezni, hosszú idejű mérésekre van szükség, állandó mintavételezési időintervallumokkal. A mérési pontokon így a későbbiekben kihasználható szélerőmű teljesítményének és nagyságát a méréseken alapuló számításokkal, illetve közelítő becsléssel lehet megállapítani.

Természetesen a szélerősségen, azaz a szélességen és a szélerőmű teljesítményen kívül számos tényező még befolyásolhatja a szélerőmű létesítését. Ezek lehetnek a jogi, biztonsági, környezetvédelmi, természetvédelmi, vagy éppen helyi önkormányzati előírások, okok, tényezők.

Egy adott helyen tervezett szélérőmű hatékonyságát erőteljesen befolyásolják a helyi adottságok és a közvetlen környezet. A telepítésnél mindenképpen figyelembe kell venni, hogy a környező fák, bokrok, épületek, építmények, illetve önmagában a domborzat által keltett turbulenciák és ezek együttes hatása alkalmassá teszik-e az ott fellépő légáramlást, légmozgást a szélérőmű elvárt mértékű működésére, azaz abból megfelelő nagyságú energia nyerhető-e ki.



IV.2.3. Szélérőmű megfelelő elhelyezése tekintettel a környezeti viszonyokra

A kisebb teljesítményű, háztartásokban alkalmazható szélérőműveket általában célszerű minél magasabban, legalább 10 méter magasan elhelyezni a szél nagyobb szélesebségű és nagyobb szélerejű elérése érdekében, amely a szélérőmű termelési volumenében tükröződni fog.

A háztartásokban alkalmazható kisteljesítményű szélérőműveket általában sodort acélhuzalokkal kifeszített tartóoszlopra, vagy rácsos tartószerkezetre, esetleg kifeszítés nélkül elegendően erős, teherbíró tartószerkezet tetejére szereljük. A tartószerkezetet a földre célszerű telepíteni, és ahhoz kell rögzíteni, huzalozni. Erre azért van szükség, mert a szélérőmű által keltett rezgések sora például egy épület tetején történő elhelyezés esetén zavaró, illetve károsíthatják ezzel a többletterheléssel magát a tetőszerkezetet, illetve akár az egész építményt, épületet is. A tartószerkezet méretezésénél természetesen figyelembe kell venni a szélterhelésen túl a viharos erejű szél terhelését is! Ezen terhek tehát lehetnek statikusak, illetve a széllelkésektől függően dinamikusak is.

A tartószerkezet vagy tartóoszlop alapjául megfelelően méretezett betonlap szolgál, továbbá a feszítőhuzalok rögzítése is megfelelő nagyságú betontömbökhöz történik, amelyek a talajban vannak rögzítve, kialakítva. ezek lehetnek előre gyártottak, vagy a helyszí-

nen kivitelezettek, kialakítottak. Kialakításuk gyártmányfüggő, típusfüggő, a szükséges adatokat, mint például a betontömb tömege, mérete, elhelyezkedése, minden esetben a gyártó ajánlása alapján kell, hogy történjen. Természetesen méretezéskor a helyi környezetet is figyelembe kell venni, mint például a helyi talajviszonyokat, talajösszetételt.

IV.2.4. A szélerőműves rendszer főbb részegységei

A háztartási méretben felhasználható, kisebb teljesítményű szélerőműveket alapvetően kétféle módon használhatjuk villamos energia előállítására. Az egyik az úgynevezett szigetüzemű rendszer, a másik pedig a hálózattal párhuzamosan üzemelő, azaz a hálózatra tápláló rendszer. E két mód függvényében a szükséges felépítés, illetve rendszerelemek szükségessége is változhat, változik.

Mindkét fent említett esetben a szélerőművek üzeménél mechanikai és villamos szempontból is kiemelkedően fontos kritérium, hogy ne maradjanak terhelés nélkül, ezért ez az első feladat, amivel foglalkoznunk kell. Terhelés nélküli eset akkor fordulhat elő, amennyiben szigetüzem esetén a villamos energiát tároló akkumulátorok teljesen töltött állapotban vannak és emellett nincsen a rendszeren fogyasztás; illetve hálózatpárhuzamos üzem esetén megszakad a közcélú hálózati kapcsolat. Ezekben az esetekben a villamosenergia-termelő berendezést védeni kell az úgynevezett túlpörgés ellen, ami mind villamos, mind mechanikai meghibásodásokhoz vezethet. Alapvető megoldás ennek a meghibásodásnak az elkerülésére egy terhelő ellenállás rendszerbe történő kapcsolása, amit sok esetben a későbbiekben tárgyalandó központi, vagy szabályozó egység végez, bizonyos esetekben azonban manuális kapcsolat szükséges. Több gyártmány esetében az ilyen esetben egyébként elvesző energia is hasznosítható, hiszen gyártótól függően lehetőség van általában a központi egység, vagy a szabályozó egyik kimenetén keresztül egy külső úgynevezett fűtőpatron csatlakoztatására, amellyel melegíthetünk valamilyen közeget, például arra alkalmas készülék esetén vizet, legyen az használati meleg víz, vagy akár például kisebb medence vize. Természetesen ez kisebb mennyiséget jelent, és eseti alkalmakat, hiszen ez egy úgynevezett melléktermék ebben a termelési folyamatban.

IV.2.4.1. Szigetüzemű rendszer esetén

Szigetüzemű rendszert leginkább akkor kivitelezünk, tervezünk, ha közcélú villamos hálózati csatlakozással nem rendelkezik a felhasználói terület, illetve a közcélú csatlakozás olyan költséggel, beruházással járna, amely nagyságrendekkel nagyobb, mint a szigetüzemű rendszer létesítése.

A szigetüzemű rendszer legfontosabb elemei:

- a szélerőmű,
- a szélerőmű működését szabályozó központi, vagy szabályozó egység,
- a töltésszabályozó – amennyiben ezt a funkciót az előző egység nem képes ellátni,

-
- az akkumulátorok,
 - és szükség esetén az inverter.

A szélérőmű a szélenergia átalakítására szolgál, amellyel villamos energiát termelhetünk.

A központi, vagy szabályozó egység feladata a szélérőmű üzemének biztosítása, tekintettel a termelt villamos energiára, vagy az időjáráshoz való alkalmazkodásra (lásd például a viharos erejű szél esetén már részletesebben leírt teendőket). Ezen kívül, ha arra alkalmas típus, akkor ez az egység végzi az akkumulátorok optimális töltését, az akkumulátortelep töltöttségi állapotának figyelését. Itt történik az akkumulátorok menedzselése is, ami jelenti az akkumulátorok megóvását a túltöltéstől, továbbá a mélykisütéstől. Amennyiben az utóbbi feladatok elvégzésére nem alkalmas a központi szabályozó egység, úgy ezeket a funkciókat a töltésszabályozó látja el.

Szigetüzemű rendszernél, ahogyan azt már korábban említettük, a fogyasztásra szükséges villamos energia és a termelés villamos energia mennyisége az adott időpillanatban soha nem egyenlő. Így az éppen el nem fogyasztott, termelt villamos energiát tárolnunk kell, amelyet az erre alkalmazott akkumulátorokban tárolhatjuk el addig, amíg a felhasználási igény jelentkezik, vagy az magasabb a termelés mennyiségénél. Itt alkalmazhatóak a beruházási költségben előnyösebb, úgynevezett hagyományos akkumulátorok is, ezek azonban nem az állandó felöltésre és lemerülésre tervezettek, így élettartamuk lényegesen rövidül, akár típustól és felhasználástól függően 1-2 évre is. Léteznek azonban a szigetüzemű rendszerek termelt villamos energiájának tárolására szolgáló, úgynevezett szolár akkumulátorok is, amelyek élettartama lényegesen több, amely akár 10 évnél hosszabb is lehet. Szolár akkumulátorok szintén lehetnek akár savas, akár zselés kivitelűek is. Az akkumulátorok méretezésénél figyelemmel kell lennünk az egyidejű csúcsigényekre, hiszen a szigetüzemű rendszereknél a csúcsteljesítmény igényeket az alkalmazott akkumulátoroknak kell viselniük.

Az invertert akkor alkalmazzuk, ha váltakozó áramú berendezéseket kívánunk a felhasználási helyen üzemeltetni. Ilyen esetben az akkumulátorokban tárolt villamos energia egyenáramát, egyenfeszültségét az inverter a normál hálózati, 230 V-os váltóárammá, váltakozófeszültséggé alakítja. Erre csak akkor van szükség, ha az alkalmazott felhasználói berendezések, készülékek nem egyenáramúak, hiszen lehetséges a törpefeszültségű egyenáramú hálózat kiépítése is erre alkalmas felhasználók üzemeltetésével.

IV.2.4.2. Hálózatpárhuzamos üzemű rendszer esetén

Olyan telepítési helyen, ahol a felhasználási helynek jelenleg is van kiefeszültségű, közcélú hálózati csatlakozása, lehetőség van arra, hogy a kisteljesítményű szélérőművel megtermelt energiát a kiefeszültségű, közcélú elosztóhálózatba betápláljuk. Ennek hatalmas előnye, hogy nem szükséges költséges villamosenergia-tároló akkumulátorokba beruháznunk, hiszen a közcélú hálózat a villamosenergia-termelő berendezésünk által termelt villamos energiát befogadja, és következő felhasználásig úgymond tárolja.

A hálózatpárhuzamos üzemű rendszer legfontosabb elemei:

- a szélérőmű,
- a szélérőmű működését szabályozó központi, vagy szabályozó egység,
- és az inverter.

A szélérőmű az előzőekben leírtakkal összhangban továbbra is a szélenergia átalakítására szolgál, amellyel villamos energiát termelhetünk.

A központi, vagy szabályozó egység feladata a szélérőmű üzemének biztosítása, tekintettel a termelt villamos energiára, vagy az időjáráshoz való alkalmazkodásra (lásd például a viharos erejű szél esetén már részletesebben leírt teendőket). Ezen kívül ennek az egységnek kell biztosítania az inverter számára a megfelelő feszültségű és megfelelő egyenáramú energiát.

Az inverter hálózatpárhuzamos üzemben a szélérőmű által termelt villamos energia egyenáramát, egyenfeszültségét a kiefeszültségű, közcélú hálózati minőségnek megfelelő, szabványos 230 V-os, egyfázisú, vagy 400/230V-os, háromfázisú váltóárammá, váltakozófeszültségű alakítja. Ezen túl az inverter végzi a hálózatra történő szinkronozást, illetve védelmi funkciókat, bizonyos esetben szabályozási (egyes esetekben a szélérőmű részére is, általában a hálózati minőségi elvárásoknak megfelelő jellemzők betartásához szükséges) funkciókat is ellát.

IV.3. A napenergia, mint megújuló energia

A Nap az energiáját a magfúzióból nyeri, gyakorlatilag úgy működik, mint egy hatalmas fúziós reaktor, ami hidrogént alakít át héliummá. Ebből a hatalmas mennyiségű, a Napban keletkező energiából a Földre minden másodpercben nagyságrendileg 50 milliárd kWh energia érkezik. Ha emellett a nagyságrend mellett figyelembe vesszük a Nap hatalmas tömegét, és hogy az évmilliárdok óta történő működése ellenére annak még mindig 72%-a hidrogén, és a maradék túlnyomóan hélium, akkor azt nagy bizonyossággal állíthatjuk, hogy gyakorlatilag kimeríthetetlen ez az egyetlen, hatalmas energiaforrásunk. A nap sugárzása közvetlen, azaz direkt és közvetett, azaz diffúz módon jut el a Föld felszínére, amely során a Napból egy év alatt a Földre érkező energiamennyiség több, mint tízezerszer nagyobb, mint az éves energia felhasználása az emberiségnek.

Szűkebb életterünket nézve, Magyarország adottságai lényegesen kedvezőbbek a napenergia-hasznosítás szempontjából, mint sok európai országé. Hazánk területén az éves napsütéses órák száma 1900-2200 óra között mozog, illetve az utóbbi években már meg is haladta ezt az értéket. A hazánk területén beeső napsugárzás éves összege átlagosan 1300 kWh/m².

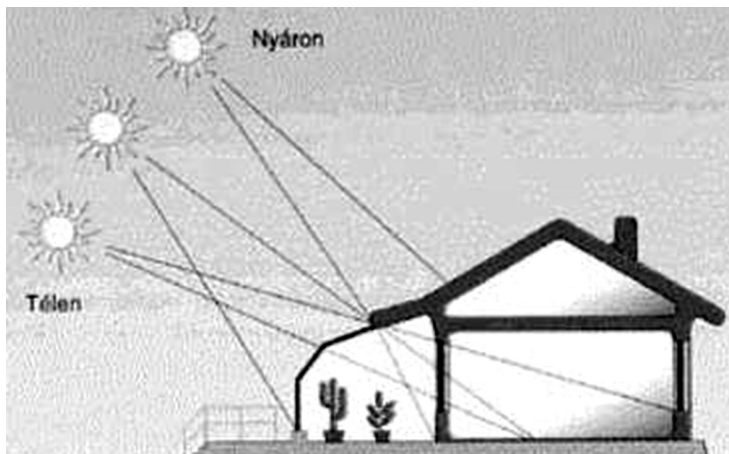
<i>Hónap</i>	<i>Átlagos besugárzás (kWh/m², nap)</i>	<i>Összes besugárzás (kWh/m², hó)</i>
Január	0,78	24
Február	1,47	41
Március	2,73	85
Április	4,13	124
Május	5,17	160
Június	5,75	172
Július	5,81	180
Augusztus	4,99	155
Szeptembe	3,82	115
Október	2,18	68
November	0,83	25
December	0,53	17

Vízszintes felületre naponta és havonta érkező átlagos napsugárzás

A napenergia hasznosítása alapvetően két módon történhet: Az egyik esetben a napenergia felfogására nem használunk külön berendezést, ekkor passzív napenergia hasznosításról beszélünk, a másik esetben a napenergia befogására és elvezetésére gépészeti berendezéseket használunk, ebben az esetben a napenergia hasznosítása aktív.

IV.3.1. A passzív napenergia-hasznosítás

A passzív napenergia-hasznosítás elsődleges feladata épülettemperálási célú napenergia hasznosítása az energiahiányos időszakokban. Hátránya, hogy éppen ebben az időszakban a sugárzás intenzitása igen csekély, ezért a passzív napenergia-hasznosítás főként az átmeneti időszakokban működik, amikor a külső hőmérséklet miatt az épületen évszaktól függően hő veszteség keletkezik, de a napsugárzás évszaktól függően jelentős, így a passzív napenergia-hasznosítás eredményesen kiegészítheti az épület teljes értékű fűtőberendezését.



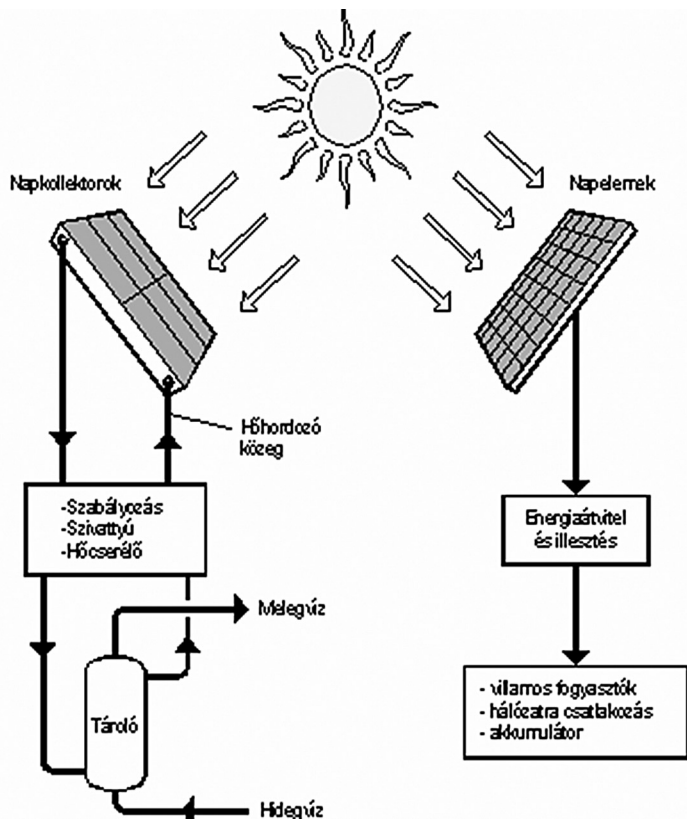
A passzív napenergia-hasznosítás

A passzív napenergia hasznosítás előnye a beruházási költségektől mentes egyszerű megoldások alkalmazása. Akkor felel meg egy épület a passzív energia felhasználásra a leginkább, ha a különböző évszakok adottságait, energiáit kihasználja, de káros következményei ellen védekezik is. A napenergia passzív hasznosítása érdekében az új építésű házaknál célszerű az épületek ablakait a déli oldalon elhelyezni ahol több napsugárzási energia érkezik, ezáltal a fűtési időszakban a napenergiát kihasználva a fűtési energiával takarékoskodhatunk.

A passzív napenergia hasznosítás elsődleges feladata az energiahiányos időszakban a temperálási célú napenergia biztosítása ezért a fűtőberendezésének méretezésénél a passzív rendszer hőtermelését nem lehet számításba venni. Így a beruházási költségeknél ugyan nem, viszont az üzemelésnél jelentős fűtési költség takarítható meg. A passzív napenergia-hasznosítás hatásfoka 15-30 %.

IV.3.2. Az aktív napenergia-hasznosítás

Annak ellenére, hogy a nap energiáját az emberiség évezredek óta ismeri és használja, a napenergia hasznosításával működő, hő hasznosító és villamos energiát előállító rendszerek új technológiának tekinthetők. A hő hasznosító berendezések alkalmazásánál a napenergiát melegítésre hasznosítjuk, amelyet általában vízben, mint tároló közegben raktározunk. A villamos energiát hasznosító berendezések a napenergiát elektromos energiára alakítjuk, majd azt mechanikai munkavégzésre vagy egyéb felhasználásra használjuk. Az elnyelt sugárzási energia így elektromos vagy hőenergia formájában hasznosítható. Közvetett felhasználásról akkor beszélünk, ha a nyert energiát tároljuk és bizonyos idő elteltével kívánjuk felhasználni.



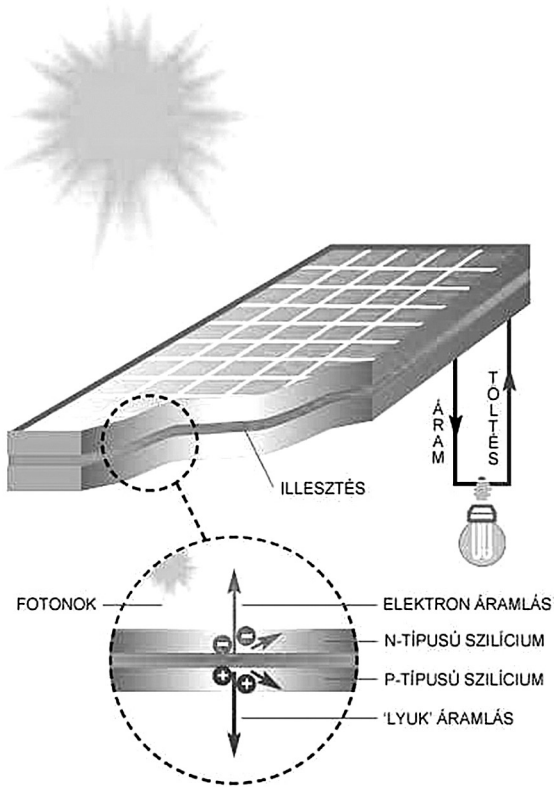
Az aktív napenergia-hasznosítás

A napenergia adta lehetőségek hatékonyabb kihasználása érdekében aktív napenergia hasznosítókat célszerű alkalmazni, amelyek a napenergia befogására, tárolására és hasznosítására készülnek.

IV.3.3. A napelemek

A napelemek, vagy latin eredetű néven fotovoltaiikus elemek a fotovillamos jelenséget hasznosítják. Ez alatt a Nap sugárzási energiájának közvetlenül villamos energiává történő átalakítását értjük. A napelem fény hatására működik, így közvetlen vagy közvetett napsugárzás, illetve egyéb fényforrás hatására is (természetesen eltérő határfokkal). A fény, mint elektromágneses sugárzás a napelem alapanyagát képező félvezetőben szabad töltéshordozókat hoz létre, amelyek hatására a napelem fémelektródáin feszültségkülönbség keletkezik. Ha a fémelektródákat külső áramkörön keresztül összekapcsoljuk,

akkor abban egyenáram folyik. Az áram nagyságát a keletkezett szabad töltéshordozók száma határozza meg, a feszültség pedig az alapanyag jellegétől függ.



Működési elv

Magyarország adottságai rendkívül kedvezőek a napelemes rendszerrel történő villamosenergia-termelés szempontjából, csakúgy, mint általánosságban a napenergia hasznosítása szempontjából. Hazánk területére közel háromezerszer annyi napenergia érkezik, mint amennyi fedezni tudja az ország teljes villamosenergia- felhasználását. A korábban már tárgyalt éves napsütéses órák száma 30-40 %-al több mint például Németországban, amely ország a világ egyik vezető napelemes felhasználója.

A napelemes modulok és ebből adódóan egyben a napelemekből épített villamosenergia-termelő rendszerek nagyságát jellemző teljesítményt precízen a W_p , illetve a kW_p mértékegységgel adják meg. A mértékegységben a „p” betű a „peak” angol szóból ered,

amelynek jelentése „csúcs”, tehát ez a betű a napelem modul, vagy napelemes rendszer csúcsteljesítményre utal. Az adott elem, illetve rendszer ezt a teljesítményt

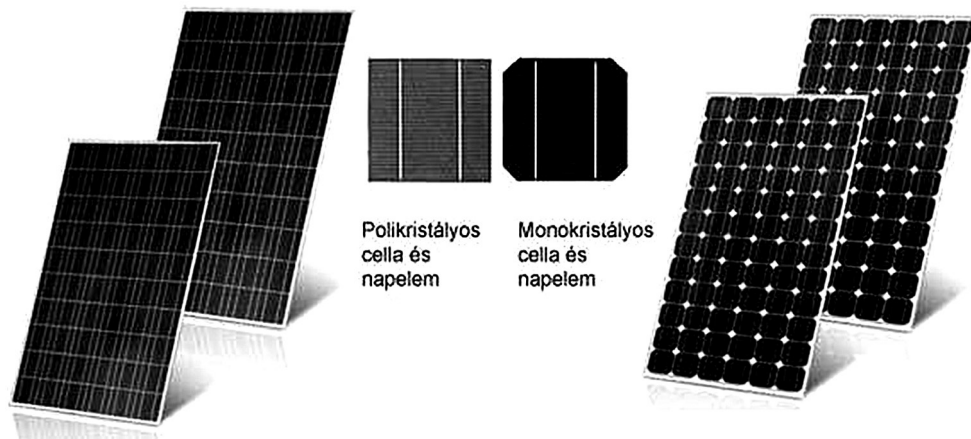
1000 W/m² nagyságú napsugárzás intenzitás és 25 °C hőmérséklet esetén szolgáltatja. A gyakorlatban ugyanezt az értéket sokszor egyszerűsítve W, illetve kW mértékegységgel használjuk.

A napelem modulok általánosságban elemi cellákból épülnek fel. A napelem modul hatásfoka mindenekelőtt az alkalmazott technológiától, de ezen belül a gyártótól is függ, cellából felépülő modulok esetében pedig alapvetően az egyedi cellák hatásfokától.

A közcélú hálózattal párhuzamosan járó, azaz a hálózatra kapcsolt rendszerek általában nagyobb egységteljesítményű modulokból épülnek fel, ellenben a szigetüzemű rendszereknél, továbbá az egyedi berendezéseknél, mint például a közvilágítási eszközök, közlekedési jelzőberendezések, tájékoztató információs táblák önálló áramforrásaiként kisebb egységteljesítményű napelem modulok alkalmazhatóak.

A napelemes rendszereknek, napelemes moduloknak egyik, verhetetlen előnye, hogy mozgó, kopó alkatrészt nem tartalmaznak, így karbantartást nem igényelnek. Az általában szögben elhelyezett napelemek felületét nagy részben nem kell tisztítani, továbbá a hó is könnyen lecsúszik róluk, amellyel tisztítja a felületet. A napelem modulok élettartama kivételesen hosszú, a rájuk vonatkozó élettartami teljesítmény garancia is ezt támasztja alá. A gyártók általában teljesítménygarancia keretében garantálják, hogy a napelemek általában tíz év elteltével a gyártáskori névleges teljesítményük legalább 90 %-át, húsz év elteltével pedig a gyártáskori névleges teljesítményük legalább 80 %-át teljesítik.

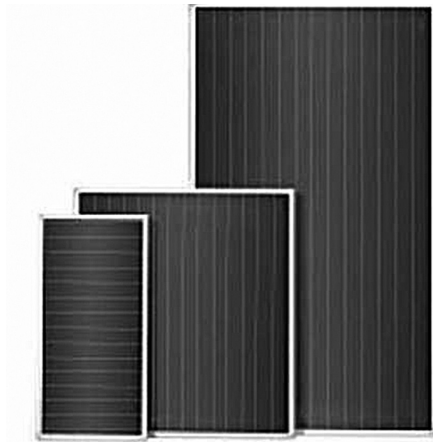
Ahogy feljebb említésre került, a napelem modulokat alapvetően meghatározzák a felhasznált cellák, így a cellák gyártási technológiája alapján megkülönböztetünk monokristályos és polikristályos cellákat.



A polikristályos és a monokristályos cella, illetve napelem modul

A gyártási eljáráson és a kinézetbeli eltéréseken kívül a mindennapi hasznosítási gyakorlatban csak nagyon kevés, illetve kismértékű különbség van a polikristályos és a monokristályos napelem modulok között. Minimális különbség a hatásfokban adódik, kismértékben nagyobb hatásfokkal bírnak a monokristályos cellák.

Harmadik, fő napelem modulfajta a vékonyrétegű, vagy más néven vékonyfilm technológia. Ennél a modulfajtánál a félvezető réteget kémiai vagy fizikai lecsapatással közvetlenül a hordozó felületre, azaz az üvegre, vagy egyes esetekben más hordozó felületre viszik fel, ebből adódóan a napelem modul kinézete is merőben eltér a fent említett polikristályos és monokristályos napelem modulok kinézetét



A vékonyréteg, vagy vékonyfilm napelem modul

A vékonyrétegű napelemek a világ napelemes piacának csupán kisebb, jelenleg hozzávetőlegesen 20 %-át jelentik, és viszonylag új technológiának is számítanak. Bekerülési költségük kedvezőbb, hatásfokuk azonban lényegesen kisebb a polikristályos, vagy a monokristályos napelem modulok hatásfokához képest. Kisebb hatásfokuk miatt a vékonyrétegű napelem modulok teljesítménye is kisebb, így ugyanakkora beépített teljesítmény installálásához lényegesen nagyobb felület szükséges.

IV.3.3.1. A napelemes rendszerek elhelyezése

A napelemes rendszerek napelem moduljai elsősorban háztetőre, azonban újabban az épületek homlokzatára, illetve a földfelszínre állványzaton is elhelyezhetőek. Látványos építészeti megoldásként házak, épületek előtetőjeként, továbbá nyitott gépkocsi beállók tetejére is telepíthetőek.

Elsődleges kritérium, hogy a napelem modulokra egyáltalán ne vetődjön semmilyen árnyék, legyen az közeli fa, kémény, bármilyen árnyékvető élőlény, vagy tárgy, hiszen ezek jelentősen csökkenthetik a termelt villamos energia mennyiségét, illetve a pillanatnyi elérhető teljesítményt.

Magyarország földrajzi helyzetének megfelelően a napsugárzás optimális hasznosításához a napelem modulokat déli tájolással kell elhelyezni, a dőlésszögüket pedig a nap magasságához kell igazítani. Az optimális dőlésszög Magyarországon májustól szeptemberig 30° körül, novembertől márciusig 60° körül adódik. A gyakorlatban ezzel szemben a napelemek tájolása ideális esetben déli, a dőlésszöget pedig alapvetően a tető adottságai határozzák meg. A számítások és a gyakorlati alkalmazás tapasztalatai alapján a $25 - 60^\circ$ közötti dőlésszög-tartományban, valamint a délkeleti és délnyugati tájolás közötti tájolási tartományban is csak minimális veszteséggel kell számolni az ideális esethez képest, így ebben a tartományban a létesítés kielégítő. Természetesen a fentiek alapján látszik, hogy a meredekebb elhelyezés a téli időszakbeli termelésnek, az inkább laposabb elhelyezés pedig a nyárinak kedvez.

A fentiek alapján nyilvánvalóan felmerül az a kérdés, hogy lehetséges-e napkövető tartószerkezetet alkalmazni. Mivel számtalan gyártó kínál ilyen berendezéseket különféle intelligenciával, aszerint, hogy a követés technológiája, módja hogyan, miként megvalósított, ezért a megvalósításra sok lehetőségünk adódik. Ezen berendezések azonban háztartási méretekben nem mindem esetben alkalmazhatóak, illetve jelentős a helyigényük is. A kedvezőbb villamosenergia-termelési adatokkal szemben a beruházási többletköltség, illetve a meghibásodás lehetőségét magukban hordozó, karbantartandó, mozgó alkatrészek esetleges javítási, karbantartási költsége állhat még.

IV.3.3.2. A napelemes rendszer főbb részegységei

A háztartási méretben felhasználható, kisebb teljesítményű naperőműveket - a már tárgyalt szélérőművekhez hasonlóan - alapvetően kétféle módon használhatjuk villamos energia előállítására. Az egyik az úgynevezett szigetüzemű rendszer, a másik pedig a hálózattal párhuzamosan üzemelő, azaz a hálózatra tápláló rendszer. E két mód függvényében a szükséges felépítés, illetve rendszerelemek szükségessége is változhat, változik.

Szigetüzemű rendszer esetén

Szigetüzemű rendszert leginkább akkor kivitelezünk, tervezünk, ha közcélú villamos hálózati csatlakozással nem rendelkezik a felhasználói terület, illetve a közcélú csatlakozás olyan költséggel, beruházással járna, amely nagyságrendekkel nagyobb, mint a szigetüzemű rendszer létesítése.

A szigetüzemű rendszer legfontosabb elemei:

- a napelemek,
- a töltésszabályozó,

-
- az akkumulátorok,
 - és szükség esetén az inverter.

A napelemek a napenergia átalakítására szolgálnak, amelyekkel villamos energiát termelhetünk.

A töltésszabályozó egység végzi az akkumulátorok optimális töltését, az akkumulátor-telep töltöttségi állapotának figyelését. Itt történik az akkumulátorok menedzselése is, ami jelenti az akkumulátorok megóvását a túltöltéstől, továbbá a mélykisütéstől.

Szigetüzemű rendszernél, ahogyan azt már többször említettük, a fogyasztásra szükséges villamos energia és a termelés villamos energia mennyisége az adott időpillanatban soha nem egyenlő. Így az éppen el nem fogyasztott, termelt villamos energiát tárolnunk kell, amelyet az erre alkalmazott akkumulátorokban tárolhatjuk el addig, amíg a felhasználási igény jelentkezik, vagy az magasabb a termelés mennyiségénél. Itt alkalmazhatóak a beruházási költségben előnyösebb, úgynevezett hagyományos akkumulátorok is, ezek azonban nem az állandó felöltésre és lemerülésre tervezettek, így élettartamuk lényegesen rövidebb, akár típustól és felhasználástól függően 1-2 évre is. Léteznek azonban a szigetüzemű rendszerek termelt villamos energiájának tárolására szolgáló, úgynevezett szolár akkumulátorok is, amelyek élettartama lényegesen több, amely akár 10 évnél hosszabb is lehet. Szolár akkumulátorok szintén lehetnek akár savas, akár zselés kivitelűek is. Az akkumulátorok méretezésénél figyelemmel kell lennünk az egyidejű csúcsigényekre, hiszen a szigetüzemű rendszereknél a csúcsteljesítmény igényeket az alkalmazott akkumulátoroknak kell viselniük.

Az invertert akkor alkalmazzuk, ha váltakozó áramú berendezéseket kívánunk a felhasználási helyen üzemeltetni. Ilyen esetben az akkumulátorokban tárolt villamos energia egyenáramú, egyenfeszültségűt az inverter a normál hálózati, 230 V-os váltóárammá, váltakozófeszültségűvé alakítja. Erre csak akkor van szükség, ha az alkalmazott felhasználói berendezések, készülékek nem egyenáramúak, hiszen lehetséges a törpefeszültségű egyenáramú hálózat kiépítése is erre alkalmas felhasználók üzemeltetésével.

Hálózatpárhuzamos üzemű napelemes rendszer esetén

Olyan telepítési helyen, ahol a felhasználási helynek jelenleg is van kiefeszültségű, közcélú hálózati csatlakozása, lehetőség van arra, hogy a kisteljesítményű napelemes erőművel megtermelt energiát a kiefeszültségű, közcélú elosztóhálózatba betápláljuk. Ennek hatalmas előnye, hogy nem szükséges költséges villamosenergia-tároló akkumulátorokba beruháznunk, hiszen a közcélú hálózat a villamosenergia-termelő berendezésünk által termelt villamos energiát befogadja, és következő felhasználásig úgymond tárolja.

A hálózatpárhuzamos üzemű rendszer legfontosabb elemei:

- a napelemek,
- és az inverter.

A napelemek az előzőekben leírtakkal összhangban továbbra is a napenergia átalakítására szolgálnak, amelyekkel villamos energiát termelhetünk.

Az inverter hálózatpárhuzamos üzemben a napelem modulok által termelt villamos energia egyenáramát, egyenfeszültségét a kiefeszültségű, közcélú hálózati minőségnek megfelelő, szabványos 230 V-os egyfázisú, vagy 400/230V-os háromfázisú váltóárammá, váltakozófeszültséggé alakítja. Ezen túl az inverter végzi a hálózatra történő szinkronizációt, illetve védelmi funkciókat, bizonyos esetben szabályozási funkciókat is ellát (egyes esetekben, pl. szélerőmű részére szabályozási funkciók, általában pedig a hálózati minőségi elvárásoknak megfelelő jellemzők betartásához szükséges funkciók).

IV.3.3.3. A napelem modulok, illetve azok rendszerének elhelyezése

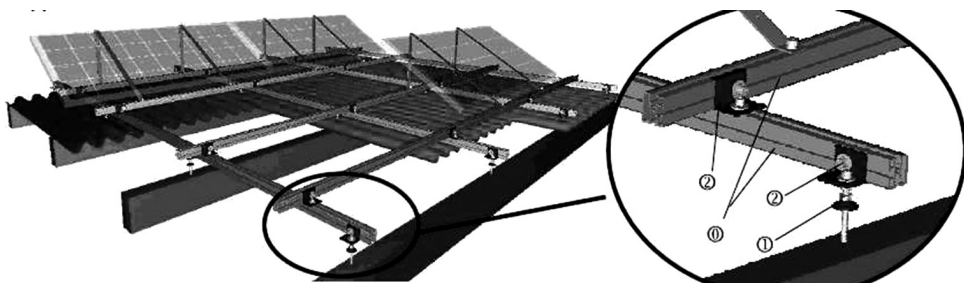
A napelem modulok edzett, a gyártó által megadott mértékig jégesőálló üveg felülettel és a teljes modult merevítő alumínium kerettel készülnek a gyártók kínálatában. Ez a technológia összességében megfelelő védelmet nyújt a mechanikus igénybevételekkel szemben. A napelem modulokat az épület tetején úgy rögzítjük, hogy a modulok keretét négy ponton, speciális rögzítő elemek segítségével szorítjuk le az épület tetejéhez rögzített alumínium sínekhez. A modulok optimális működéséhez a hűtésüket biztosítani kell, tehát hátsó felületük átlevégőzésére figyelemmel kell lennünk. Az átszellőzés biztosításához a tartó alumínium sínek és a rögzítési felület (lehet az pala, cserép, zsindele, vagy egyéb fedés) között nagyjából tíz centiméteres távolságot kell tartani. Ezt a távolságot egyébként a különböző fedési technológiákhoz egyedileg kiképzett rozsdamentes acél kampók biztosítják. A napelem modulokat tartó alumínium síneket ezekhez a rozsdamentes acélkampókhoz rögzítjük.

Fontos itt kiemelni, hogy a napelemes rendszerek 20-40 éves időtartamra épülnek, ezért a napelemes rendszerek telepítésénél kiemelkedően fontos a rögzítés tartóssága, mivel erős, továbbá az időjárásnak ellenálló rögzítéssel kell elhelyezni a modulokat. Ezért a hosszú távon is rozsdamentes, alumínium és rozsdamentes acél rögzítési elemek használata javasolt. Az 5-10 év alatt korrodálódó vas vagy galvanizált, illetve horganyzott felületkezelésű vas rögzítő elemeket ne használjuk tetőn való rögzítésre.

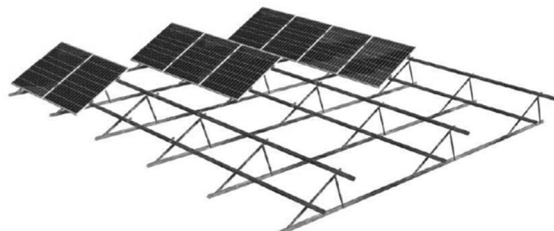
A kiforrott rögzítési technológiákkal a napelemes modulok már az elkészült épületek tetőfelületeire akár utólag is egyszerűen felszerelhetőek. A tetőszerkezetre így kerülő többletterheléssel számolni kell, azon tetőknél azonban amelyek elég masszívak, és fiatal korúak, a napelemes rendszer utólagos terhe jelentős többletterhelés nem okoz.

A napelem modulok eltérő rögzítésének megoldási módjai különböző tetőszerkezetek és földi telepítés esetén

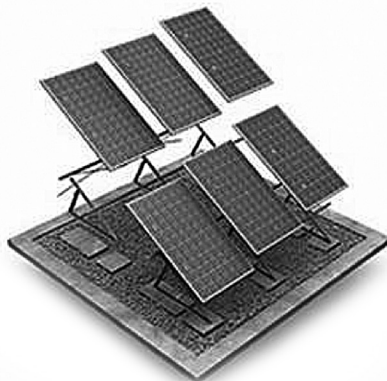
A tetőszerkezetek a legtöbb esetben biztosítják a tervezett napelemek számára a megfelelő dőlési szöveget, azonban azokban az esetekben, amikor a tető teljesen sík, vagy lapos, olyankor a teherviselő és rögzítő szerkezetnek kell a megfelelő dőlésszöveget biztosítani. A következő képeken a különböző tetőknél megfelelő rögzítési módokat láthatjuk.



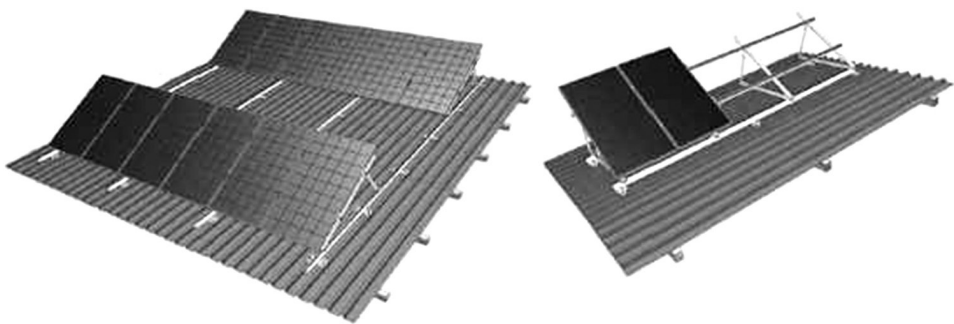
Napelem modulok rögzítése kis dőlésszögű tetőn



Napelem modulok rögzítése normál dőlésszögű tetőn



Napelem modulok rögzítése sík tetőn



Napelem modulok rögzítési módjai lemeztetőn



Napelem modulok rögzítési módja földön

IV.3.3.4. A napelemes rendszer egyenáramú vezetékvezésének elve

A napelemes rendszerek fő alkotóelemei elsődlegesen tehát a többnyire szilícium alapanyagú napelem modulok. Ezeket a napelem modulokat rozsdamentes acél tartószerkezetre, vagy alumínium tartószerkezetre rögzítjük. A napelem modulok –ahogy már tárgyaltuk, alapvetően kristályos szilícium alapúak (monokristályos, vagy polikristályos), vagy vékonyréteg technológiával gyártottak. A vékonyréteg (vagy más néven amorf) napelemek fajlagos költsége a már megismertek szerint kisebb ugyan, de a mono-, illetve polikristályos napelemeknél lényegesen rosszabb hatásfokuk miatt lényegesen nagyobb felület szükséges a telepítésükhöz. Tehát a vékonyrétegű napelem modulokból épített napelemes rendszer nagyobb felületet igényel ugyanakkora teljesítmény esetén, ami kiterjedtebb tartószerkezetet is igényel, aminek így további költségvonzata is van.

Ha a napelem modulok számára kijelölt terület alapvető adottságai biztosítják, illetve olyan tartószerkezetet alkalmazunk, ahol a napelem modulokat közvetlenül egymás mellé szereljük, azaz a napelem modulok között nincs nagyobb távolság, akkor a gyárilag a modulokra szerelt vezetékekkel a napelem modulok össze is köthetőek. Az összekötést aszerint szükséges kivitelezni, hogy az egymás mellett sorakozó napelem modulok sorosan vagy párhuzamosan vannak egymással kapcsolva a DC áramkörben. Az így, sorosan, vagy párhuzamosan kábeleztet, összekötött napelem moduloktól szükséges az egyenáramú vezetékvezést kialakítani az inverterig, illetve az inverter előtt elhelyezett csatlakozó-szekrényig, és a csatlakozó-szekrény és az inverter között. A napelem modulok által termelt egyenáramú villamos energiát UV-álló, úgynevezett szolár kábelek alkalmazásával juttatjuk el az inverterig.

Egy soros sztring (string), azaz soros DC áramkör esetén, illetve több sztringet fogadni képes, úgynevezett multisztringes inverter esetén (ahol a különálló sztringek külön inverter-bemenetekre csatlakoznak) az inverterben elhelyezett védelmi eszközök a sztringeket kezelni tudják. Abban az esetben, ha egy egy sztringet kezelni képes inverter

bemenetére több párhuzamos ágat kötünk a napelem modulokból, úgy ebben az esetben szükséges a kialakított párhuzamos ágakban védelmi készüléket elhelyezni. Az így elhelyezett védelmi készülékek az abban a sorban elhelyezett készülékeket, napelem modulokat és vezetékeket, csatlakozókat védik például a zárlati áramoktól.

A védelmi berendezésektől függetlenül a sztringeken elhelyezendő egyenáramú (DC) leválasztó kapcsolókkal szükséges azt biztosítani, hogy az egy sorba, egy sztringbe kapcsolt napelem modulok leválaszthatóak legyenek az inverter egyenáramú oldaláról. (A leválasztást előírja az MSZ HD 60364-7-712:2006 szabvány.) A mai elvárásoknak megfelelően azonban készülnek már olyan modern inverterek, amelyekben ez a leválasztási lehetőség adott, tehát az inverterben a bemeneteken ez a DC oldali leválasztási funkció beépítetten jelen van. A DC oldali leválasztó kapcsolók minden esetben mindkét pólusban leválasztanak.

IV.3.3.5. A napelemes rendszerek inverterének kiválasztási elve és jellemzők

Ahogy már szó esett róla, a napelemes villamosenergia-termelő rendszer fő része az inverter, amely a napelemek által termelt egyenáramú villamos energiát a közcélú hálózati minőségi jellemzőknek megfelelő váltóáramú villamos energiává alakítja. Éppen e minőségi elvárásoknak megfelelően fontos kiemelni, illetve hangsúlyozni, hogy Magyarországon a napelemes villamosenergia-termelő rendszer közcélú elosztói hálózatra történő csatlakozása engedélyeztetés után csak az illetékes elosztói engedélyes által elfogadott inverterrel lehetséges!

Azt, hogy pontosan melyek azok az inverter gyártók, illetve melyek azok az inverter típusok, amelyeket az elosztói engedélyes elfogad, az engedélyesek honlapjukon közzé tették megjeleníteni, így a megfelelő honlap címét felhasználva az elfogadott inverter típusok listájából böngészhetünk, illetve választhatjuk ki megfelelő méretezés után az igényeinknek legmegfelelőbb invertert.

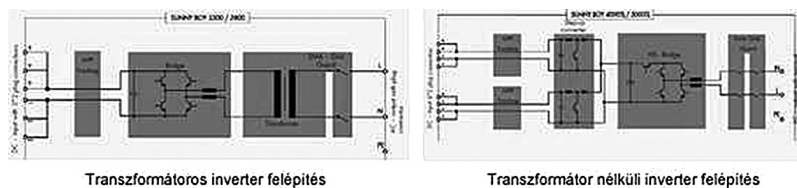
Az inverterek méretezésénél az inverter teljesítmény-nagyságának kiválasztását alapvetően a beépíteni kívánt napelemek összteljesítménye határozza meg. Ezen túl az inverterre csatlakoztatandó napelem modulok sztringjeit is méreteznünk kell az inverter bemeneti, azaz egyenáramú, DC oldali bemeneti jellemzőinek megfelelően. Ezen határértékeket tartanunk kell, mert ellenkező esetben a rendszer nem lesz működőképes, illetve a kiválasztott inverter meghibásodhat. Érdemes a méretezésnél és elemkiválasztásoknál az üzemelő rendszer hatásfokára is tekintettel lennünk, hogy a tervezett rendszer minél optimálisabban működjön. Erre számos inverter gyártó saját méretező programokat fejleszt, amelyeket általában ingyenesen a rendelkezésünkre bocsájtanak. Az ilyen, gyári fejlesztésű programok segíthetnek az inverter, vagy éppen a napelemek, szolár kábelek, vezetékek kiválasztásában is.

Tehát a kiépített rendszerhez megfelelően méretezett invertert javasolt használni, mert bár az inverterek alapvetően széles bemeneti tartományban képesek üzemelni, ami széles

mozgásteret enged számunkra, de optimális méretezés esetén a legjobb rendszer-hatásfokot is el tudjuk érni.

Az inverternek létezik saját hatásfoka is, amelyet minden esetben a gyártó ad meg százalékban, és azt fejezi ki, hogy mekkora veszteséggel dolgozik önmagában az inverter. A mai, modern inverterek már 95 % feletti hatásfokkal rendelkeznek, a legjobb, és immár általános inverterek általában 98 % körüli hatásfokkal bírnak.

Meg kell említenünk még az inverterek kialakításának két fő csoportosító szempontját, hiszen kiválasztásukat, alkalmazásukat ez is befolyásolhatja. Napjainkban két fő technológiával készülnek a forgalomban lévő inverterek. E szerint a felosztás szerint léteznek transzformátoros és transzformátor nélküli (általában TL típusjelöléssel) inverterek.



Az inverterek kialakítás szerinti két fő csoportja (forrás: SMA)

A transzformátor nélküli invertereket elsősorban súlycsökkentési célból és a bekerülési költségek lefaragása érdekében, illetve modernizációs okokból gyártanak. Ezekről az inverterekről elmondható, hogy általában magasabb hatásfokúak, továbbá újabb technológiának számítanak, hálózati visszahatásra való tekintettel azonban kevésbé megfelelőek, illetve a vékonyréteg napelemekhez korlátozottan használhatók.

A napelemes rendszerek invertereit jellemzően 5, újabban 10 év garanciával kínálják a gyártók, várható élettartamuk 10-15 év körüli.

Egy napelemes rendszer tervezésénél törekedni kell arra, hogy az egyenáramú vezetékezés minél rövidebb legyen a veszteségek csökkentése érdekében, tehát az invertert, vagy invertereket ennek szellemében kell elhelyeznünk. Elhelyezésnél a megfelelő hűtés miatt invertert, vagy invertereket hűvös helyen célszerű elhelyezni.

Az inverterek számos típusa, illetve döntő többsége rendelkezik túlfeszültség elleni védelemmel, amely általában valamilyen egyszerű túlfeszültségvédelmi eszközt jelent. A napelemes rendszerek, és így a vele összeköttetésben lévő belső villamosenergia-hálózatok is a napelemeknek az épületek magas pontjain való elhelyezéséből adódóan ki vannak téve az időjárás viszontagságainak, tehát a közvetlen villámcsapásnak is. A villámcsapásból adódó károk enyhítésének érdekében a vonatkozó villámvédelmi szabványok és szabályozások előírásainak megfelelően külső villámvédelemmel, valamint belső vil-

lámvédelemmel és túlfeszültség-védelemmel is el kell látni a napelemes villamosenergia-termelő rendszert. Az előbbi, azaz a külső villámvédelem csak a villám közvetlen dinamikus és hőhatása, illetve gyújtó hatása ellen nyújt védelmet, a másodlagos túlfeszültségek ellen csak megfelelő egyfokozatú, vagy többfokozatú potenciálkiegyenlítés, továbbá belső villámvédelem és túlfeszültség-védelem nyújthat megfelelő biztonságot. Ennek megfelelően a tetőn elrendezett napelem modulokat, és azok fém tartószerkezeteiket a villámvédelmi földelő rendszerrel és az épület fő földelősinjével is össze kell kötni a megfelelő, szabványban és szabályokban rögzített módon. A napelem modulok sztringjeinek egyenáramú kimenetére a villámáram levezetésére képes túlfeszültség-levezetőket kell elhelyezni.

Külön szükséges felhívni a figyelmet, hogy a villámvédelmi felfogók védett terének szerkesztése a veszélyes megközelítési távolságok betartásával történjen, továbbá mivel napelem modulok védelméről beszélünk, ezért feltétlenül figyelni kell, hogy a tervezés és elhelyezés az árnyékképződés kizárásával készüljön.

Abban az esetben, ha az épület kiefeszültségű főelosztójánál nincs elhelyezve váltóáramú túlfeszültség-levezető, akkor annak elhelyezése is célszerű, illetve szükséges. A váltóáramú oldalon elhelyezett túlfeszültség-levezető védelmi készüléknek a funkciója kettős, hiszen egyrészt biztosíthatja az inverter váltóáramú leválasztását a hálózat felől, másrészt az alapvető funkciójaként ellátja a rá rótt védelmi funkciót. Természetesen védelmi eszközként a megfelelő helyeken kismegszakítókat és áramvédő kapcsolót is alkalmazunk.

IV.4. A háztartási méretű kiserőmű fogalma és főbb szabályai

A háztartási méretű kiserőmű fogalmát a villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény vezette be. A törvény által bevezetett szabályozás pontosan definiálja a háztartási méretű kiserőmű fogalmát, mégpedig a következőképpen. A háztartási méretű kiserőmű „olyan, a kiefeszültségű hálózatra csatlakozó kiserőmű, melynek csatlakozási teljesítménye egy csatlakozási ponton nem haladja meg az 50 kVA-t”.

Ezt a megfogalmazást az elosztói engedélyesek elosztói szabályzata tovább pontosítja. Az elosztói szabályzat mellékletei közül a 6/B. számú melléklet az, amely teljes egészében a háztartási méretű kiserőművek hálózatra csatlakoztatásának műszaki és engedélyeztetési feltételeiről szól. Az elosztói szabályzat pontosítása szerint tehát a kiefeszültségű csatlakozással rendelkező felhasználó saját meglévő, a közcélú hálózathoz kiefeszültségen csatlakozó felhasználói berendezésén, magánvezetékén, vagy összekötő vezeték-hálózatán legfeljebb 50 kVA teljesítményhatárig háztartási méretű kiserőművet létesíthet. Amennyiben pedig az említett tulajdonságokkal bíró felhasználó háztartási méretű kiserőművet kíván létesíteni és üzemeltetni, úgy a csatlakozás, termelés és üzemeltetés vonatkozásában az elosztói szabályzat 6/B. számú mellékletében foglalt feltételeknek eleget kell, tegeyen.

Alapvető, törvényi szabályozás még a villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény 35. § (4) pontja, miszerint az elosztói engedélyes a csatlakozási és hálózathasználati szerződés megkötése során - a háztartási méretű kiserőmű hálózathoz való csatlakozásának gyorsított biztosítása érdekében - a közcélú villamos hálózatra csatlakozás pénzügyi és műszaki feltételeiről szóló jogszabályban meghatározott teljesítményhatárig a villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló 273/2007. (X. 19.) Korm. rendelet, azaz a villamosenergia-törvény végrehajtási rendelete felhasználókra vonatkozó előírásai szerint jár el. Továbbá szintén a villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény 35. §-a szerint, annak (5) pontjában definiálásra kerül, miszerint háztartási méretű kiserőművet „felhasználási helyenként csak egy csatlakozási pontra” létesíthetünk.

Minden, külön tulajdonban lévő hálózati csatlakozási pontokon a két csatlakozó fél között a csatlakozási ponton átmenő villamosenergia-forgalom elszámolására vonatkozóan elszámolási mérést kell kialakítani. Az elszámolási mérés tekintetében is megadja a villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény a fő kereteket, így annak a 41. §-a, (3) pontja alapján az „elosztó hálózati engedélyes köteles a külön jogszabály és az elosztói szabályzat alapján a háztartási méretű kiserőművek méréséről gondoskodni.”

A közcélú kifeszültségű elosztóhálózatra való csatlakozás alapvető szabályainak lefektetésén túl a villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvénynek létezik még egy, alapvető és kiemelkedően fontos szabályozó megállapítása, mégpedig a 116. § (3) pont a) pontja, miszerint nem kell az építésügyi hatóság 115. §-ban meghatározott engedélyét kérni a háztartási méretű kiserőmű építéséhez. Azaz a 115. § keretében a törvény alkalmazásában építésügyi hatósági engedélyezési eljárások fajtái, amelyeket nem kell háztartási méretű kiserőmű építéséhez kérni:

- az építési engedélyezési eljárás,
- az üzemeltetési engedélyezési eljárás,
- a használatbavételi engedélyezési eljárás,
- a fennmaradási engedélyezési eljárás,
- a megszüntetési eljárás.

Természetesen ez a szabályozás nem ad felmentést az egyéb engedélyeztetési eljárások alól, ami lehet akár helyi érdekű, vagy akár környezetvédelmi szabályozás. Ezek az engedélyeztetési eljárások telepítési helytől függőek, és régióként, vagy szűkebb területenként is eltérőek lehetnek, ezért erre egységes szabályozást, illetve útmutatást nem lehet adni. A szükséges engedélyeztetéseket, szabályok betartását a létesítés, és tervezés során egyedileg kell betartani.

IV.4.1. A háztartási méretű kiserőmű műszaki feltételei

V.4.1.1. Napelemes háztartási méretű kiserőmű (HMKE) létesítésének folyamata

Különböző energia szolgáltatóknál más és más a háztartási méretű kiserőművek csatlakoztatási folyamata. A folyamatot azonban alapvetően a Villamos energia Törvény, valamint az Elosztói szabályzat 6. számú mellélete határozza meg. Röviden tekintsük át mit tartalmaz a 6. számú melléklet:

6. számú melléklet

“Elosztói szabályzat háztartási méretű kiserőműre vonatkozó része”

1. Háztartási méretű kiserőművek elosztó hálózati csatlakozásának műszaki feltételei **Csatlakozás**

A tervezett háztartási méretű kiserőmű csatlakozási pontja megegyezik a termelni kívánó felhasználó csatlakozási pontjával.

A csatlakozási ponton betáplálásra rendelkezésre álló teljesítmény felső határa a felhasználónként rendelkezésre álló teljesítmény.

A háztartási méretű kiserőmű telepítőjének az adott elosztóhálózat tulajdonságait, illetve ez alapján a hálózati engedélyes által támasztott műszaki feltételeket figyelembe kell vennie.

Annak érdekében, hogy a háztartási méretű kiserőmű zavaró visszahatások nélkül működjön és a többi rendszerhasználó ellátását, az elosztóhálózat üzemállapotát, üzemzavar elhárítás eredményét hátrányosan ne befolyásolja a háztartási méretű kiserőmű az elosztóhálózattal szigetüzemben nem működhet. (A termelő saját felhasználói berendezéssel a hálózati engedélyes által megszabott műszaki feltételek figyelembevételével és engedélyével szigetüzemben maradhat.)

Háztartási méretű kiserőmű – ezen szabályzat hatályba lépését követően – csak inverteren keresztül csatlakoztatható a közcélú hálózatra. Az inverternek alkalmasnak kell lennie feszültség szabályozásra $\cos \varphi_{\text{kapacitív}} = 0,8$, $\cos \varphi_{\text{induktív}} = 0,8$ fázistolás között.

A korábban engedélyezetten telepített és háztartási méretű kiserőművek inverteres hálózati csatlakozásának kiépítésére egy év áll rendelkezésre. Az engedély nélküli háztartási méretű kiserőművek a hálózatra addig nem csatlakozhatnak, amíg az engedélyt meg nem kapják.

A jelenleg átláthatatlan helyzet miatt, az alábbi megoldást javasoljuk a háztartási méretű kiserőmű hálózati leválasztását illetően:

A külön (a hálózati engedélyes személyzete számára mindenkor hozzáférhető) hálózati leválasztás kiépítésének nincs értelme, mivel egyrészt sok esetben csak igen körülményesen valósítható meg, másrészt a védelem az engedélyezett berendezéseket feszültségkimaradás esetén kikapcsolja, a nem engedélyezett berendezések pedig olyanok, amilyenek, nem biztos, hogy kikapcsolnak.

Fentiek alapján két megoldást is javasolunk, amely megoldja a szerelők biztonságos munka végzését:

Kikapcsolt KIF vonalon a munkavégzés történjen FAM előírás szerint,
vagy

A kikapcsolt KIF vonal legyen háromfázisúlag rövidrezárva és leföldelve a munkavégzés helyén.

Egyfázisú termelőegység 5 kVA-ig (20A) csatlakoztatható a kiefeszültségű hálózatra, 5 kVA felett csak 3 fázisú csatlakoztatás a megengedett.

Energia-elszámolás

A termelni kívánó felhasználó a háztartási méretű kiserőmű létesítésére vonatkozó igénybejelentésben köteles nyilatkozni arról, hogy kíván-e villamos energiát betáplálni a közcélú hálózatba, vagy kizárólag saját villamos energia fogyasztásának kielégítése érdekében kíván villamos energiát termelni.

Ha a termelni kívánó felhasználó közcélú hálózatba betáplál, úgy a hálózatra adott, illetve a hálózatból vételezett villamos energiát a csatlakozási ponton külön-külön kell megmérni, elszámolását pedig szaldóképzéssel kell megvalósítani. Az elszámolás (szaldóképzés) ciklusideje havi, negyedéves, vagy éves. Háztartási méretű kiserőműnél a felhasználóként alkalmazott elszámolási mód marad érvényben, kiegészítve a szaldóelszámolással.

A fogyasztásmérő berendezés költségei 3x16 A teljesítményhatárig a hálózati engedélyest terhelik, fölötte a termelni kívánó felhasználót.

3x16 A feletti termelési igény esetén a mérőberendezés kialakítási módját és helyét a hálózati engedélyes határozza meg. Az ezek alapján készült terveket a hálózati engedélyesnek jóvá kell hagynia. A tervek szerinti kialakítást a hálózati engedélyes az üzembe helyezési eljárás alkalmával ellenőrzi, hiányosság esetén az üzembe helyezés meghiúsul.

Érintésvédelem

A háztartási méretű kiserőmű érintésvédelmi megoldása illeszkedjen a felhasználóként kialakított érintésvédelmi rendszerhez. Amennyiben az inverteres hálózati kapcsolatnál alkalmazott inverter váltakozóáramú kimenete nem földelhető, úgy leválasztó transzformátoron keresztül történő csatlakozást kell kialakítani.

Túlfeszültség védelem

A háztartási méretű kiserőmű a csatlakozási ponton potenciális tranziens túlfeszültség forrás. A termelő berendezés csatlakozási pontján, vagy annak közelében elhelyezett „B” fokozatú gyorsműködésű, nagy megbízhatóságú szikraközös túlfeszültség védelmi berendezést kell beépíteni azokra a fázisokra, amelyre a termelőegység csatlakozik.

Harmonikus tartalom

A hálózati visszahatások tekintetében az MSZ EN 50160 előírásai irányadóak. A háztartási méretű kiserőmű hálózatba visszatáplált névleges áramának maximális (a közbenső harmonikusokkal együtt értendő) felharmonikus tartalma nem haladhatja meg az 5%-ot.

Villogásmérték

Ezen szabályozás előtt létesült forgógépes energia átalakító berendezés esetén az MSZ EN 50160 előírásai irányadóak. Felhasználói panasz esetén méréssel kell meggyőződni a villogás mértékéről és okáról. A vizsgálatok alapján a hálózati engedélyes a már régebben csatlakoztatott termelő egységek csatlakozási feltételeinek szigorítását is előírhatja, ennek teljesítését a háztartási méretű kiserőmű üzemeltetője nem tagadhatja meg.

Visszahatások a HFKV-re

A háztartási méretű kiserőművek kialakításánál figyelembe kell venni, hogy a hálózati engedélyesek a hangfrekvenciás központi vezérlő berendezéseket 183,33 és 216,67 Hz frekvenciával üzemeltetik, valamint azt, hogy a hangfrekvenciás impulzusok adásszintjei rendszerint a névleges feszültség kb. 1 %-4 % között vannak.

A HFKV fő beavatkozási területe a kiefeszültségű hálózat. Itt vannak felszerelve a HFKV jelet érzékelő vevők. A kiefeszültségű hálózatra csatlakozó termelőegységek hatása kettős:

A forgógépes hálózati csatlakozású termelőegység csökkenti a jelszintet

Inverteres csatlakozás esetén a felharmonikusok zavarhatják meg a vevők biztonságos működését

A viszonyokat jelszint méréssel lehet meghatározni. Háztartási méretű kiserőművenként 0,1 % jelcsökkenésnél nagyobb érték nem engedhető meg. A hálózati engedélyes a próbaüzem lezárásáig megkövetelheti a HFKV zárókör beépítését. Felhasználói panasz esetén méréssel kell meggyőződni a hiba okáról. A vizsgálatok alapján a hálózati engedélyes a már régebben csatlakoztatott termelő egységek csatlakozási feltételeinek szigorítását is előírhatja, ennek teljesítését a háztartási méretű kiserőmű üzemeltetője nem tagadhatja meg.

Kapcsoló-berendezés

A hálózati engedélyes közcélú hálózatán, a termelni kívánó felhasználó hálózatán vagy a háztartási méretű kiserőműben bekövetkező hiba esetén a közcélú hálózatról történő leválasztásra olyan automatikus (védelmi) kapcsoló-berendezést kell alkalmazni, amelyet a következő fejezetben tárgyalt védelmi berendezés működtet. A kapcsoló berendezéssel galvanikus leválasztást kell biztosítani. A kapcsoló-berendezést az inverter váltakozó áramú oldalán kell elhelyezni, kialakítása pedig olyan legyen, hogy az inverter belső hibája esetén se váljon működésképtelenné. A kapcsoló-berendezés a beépítés helyén fellépő zárlati áramot károsodás nélkül legyen képes elviselni.

A háztartási méretű kiserőmű üzemeltetőjének az egész villamos berendezés rövidzárlati szilárdságát biztosítania kell. Az ehhez szükséges hálózati adatokat a hálózati engedélyesnek meg kell adni a termelni kívánó felhasználó részére.

Védelmek

A háztartási méretű kiserőmű nem ronthatja a közcélú villamos hálózat biztonságos üzemét, nem veszélyeztetheti a villamos energia minőségét:

- nem táplálhat hálózati zárlatra $1,1 I_n$ -nél nagyobb áramot
- nem maradhat az elosztóhálózattal szigetüzemben
- nem okozhat megengedettnél nagyobb feszültség-ingadozást
- nem okozhat szabálytalan feszültséget
- nem okozhat zavaró mértékű aszimmetriát, harmonikus torzítást, villogást
- testzárlatra kapcsolódjon ki
- nem okozhat egyenáramú terhelést a KÖF/KIF transzformátoron

A fentiek alapján a háztartási méretű kiserőműnél az alábbi védelmekről kell minimálisan gondoskodni:

- rövidzárlati védelem;
- túlterhelési védelem;
- feszültségnövekedési védelem
- feszültségcsökkenési védelem
- frekvencianövekedési védelem
- elosztóhálózati-szigetüzem elleni védelem;
- földzárlati/testzárlati védelem;
- érintésvédelem;
- egyenáram elleni védelem

A háztartási méretű kiserőművek védelmi berendezéseit az érvényes MSZ szabványok szerint kell tervezni, kivitelezni.

Saját és más felhasználói berendezések védelmére olyan készülékeket kell alkalmazni, melyek beállíthatósági tartománya a következő:

Feszültségcsökkenési védelem 1,00-tól 0,70 U_n -ig javasolt beállítás: 0,8 $U_n/5$ min

Feszültségnövekedési védelem 1,00-tól 1,15 U_n -ig javasolt beállítás: 1,1 $U_n/5$ min

Frekvencianövekedési védelem 50-től 52 Hz-ig javasolt beállítás: 51 Hz/10 s

A feszültségcsökkenés és feszültségemelkedés elleni védelmet (3 fázisú berendezésnél) háromfázisúan kell kialakítani. A frekvencianövekedési védelem egyfázisúan is kivitelezhető.

A feszültségcsökkenés/emelkedés, frekvenciaemelkedés elleni védelem kioldása a hálózati engedélyes engedélye alapján késleltetett is lehet, az időzítéseket a közcélú hálózathoz illeszteni kell.

A termelő berendezés olyan védelemmel legyen ellátva, amely közcélú hálózaton bekövetkező feszültség kimaradásra 200 ms-on belül automatikusan kikapcsol, és a hálózati feszültség tartós visszatérése esetén 5 perc kivárási idő után kapcsol vissza.

A termelni kívánó felhasználónak kell gondoskodni arról, hogy a hálózati engedélyes hálózatán bekövetkező események, feszültségingadozások vagy gyorsvisszakapcsolások ne okozzanak kárt a termelő berendezésben.

Feszültségszabályozás

A szabályzat hatályba lépését követően létesítendő háztartási méretű kiserőmű csak feszültségszabályozásra alkalmas inverteren keresztül csatlakoztatható közcélú hálózatra. A hálózati engedélyes hálózatvizsgálat, mérés alapján a már régebben csatlakoztatott termelő egységeknél is előírhatja a feszültségtartás érdekében a szabályozható meddőteljesítménnyel való csatlakoztatást, ennek teljesítését a háztartási méretű kiserőmű üzemeltetője nem tagadhatja meg. Az elvárt szabályozási tartomány szélső értéke $\cos_{\varphi_{\text{kapacitív}}}=0,8$, $\cos_{\varphi_{\text{induktív}}}=0,8$.

A feszültségszabályozás a csatlakozási pont feszültségének adott (beállítható határértékek) között tartására szabályoz (pl. $U_n \pm 2\%$)

Meddőteljesítmény kompenzáció

A feszültségszabályozásba bevont háztartási méretű kiserőműveknél meddőenergia elszámolást nem alkalmazunk. Egyéb esetekben a meddőenergia forgalmat a mindenkor érvényes rendszerhasználati díjakról szóló rendelet alapján kell elszámolni. A háztartási méretű kiserőműben alkalmazott kompenzáló berendezés kialakításánál figyelembe kell venni a háztartási méretű kiserőmű üzem módját és az ebből adódó hálózati feszültség visszahatásokat.

Erősen ingadozó hajtó teljesítménynél (pl. szélérőmű) a meddő teljesítmény kompenzációt a feszültségtartás igénye szerint automatikusan kell szabályozni.

A meddőkompenzálást az ISZM inverter megfelelő szabályozása biztosítja, fázisjavító kondenzátor telep erre a célra nem alkalmazható. A meddő teljesítmény kompenzálás szabályozási módját a hálózati engedéllyessel egyeztetni kell.

Rákapcsolási feltételek

A háztartási méretű kiserőmű hálózatra csatlakoztatásánál, a minimális követelmény, hogy a rákapcsolás tartós hálózati feszültség esetén fázissorrend-helyesen, illetve egyfázisú csatlakozás esetén az előírt fázisra történjen (min. 5 perc időkésleltetés). Egyedi elbírálás alapján a teljesítmény függvényében a hálózati engedélyes megkövetelheti a külön engedélyeztetést.

A rákapcsolás a termelő berendezés felhasználói hálózattal közvetlen összekötésével, vagy a termelő berendezés közcélú hálózattal közvetlen összekötésével valósítható meg. A beépített berendezések hálózatra csatlakozása fixen történjen, bontható csatlakozás (pl. dugaszoló aljzaton keresztüli nem engedélyezett!

Több termelőegységnek egy csatlakozási pont azonos fázisára/fázisaira való rákapcsolásának időbeli lépcsőzését a hálózati engedéllyessel egyeztetni kell.

Inverterek bekapcsolása

Hálózatvezérelt váltóirányítóknál elsőként az egyenáramú oldalt kell bekapcsolni. A váltakozó áramú oldal bekapcsolása csak ezt követően megengedett. ISZM invertereknél szinkrongenerátorok rákapcsolási feltételeit kell betartani.

Szinkronozásról a szabályozásnak kell gondoskodnia.

Megjegyzés: a háztartási méretű kiserőművek esetében csak ISZM inverteres hálózati csatlakozás fogadható el.

A továbbiakban a teljesség kedvéért ismertetjük az 50kVA teljesítménynél nagyobb teljesítményű kiserőművek hálózati csatlakozására vonatkozó előírásokat.

Szinkrongenerátorok bekapcsolása

Ezen szabályozás előtt létesült, állandó felügyelet nélkül üzemelő termelőegységnél a szinkrongenerátorokat automatikus szinkronozó berendezéssel kell felszerelni, amellyel biztosítható a következő szinkronizálási feltételek betartása:

feszültség különbség $\Delta U \pm 10\% U_n$

frekvencia különbség $\Delta f \pm 0,5 \text{ Hz}$

fázisszög különbség $\Delta \psi \pm 10^\circ$

A hálózati impedancia generátorteljesítményhez való viszonyától függően a megengedhetetlen hálózati visszahatások elkerülésére indokolt lehet az előzőeknél szűkebb határok megállapítása is.

Aszinkron generátorok bekapcsolása

Ezen szabályozás előtt létesült olyan aszinkron generátorokat, amelyeket – feszültség nélkül – hajtómű indít be, a szinkronfordulatszám 95-105 %-a közötti fordulatszámnál kell bekapcsolni.

Öngerjesztésű aszinkrongenerátoroknál, melyek feszültség nélküli bekapcsolása nem lehetséges, a szinkrongenerátorok rákapcsolási feltételeit kell betartani.

Dokumentációk

- Csatlakozási dokumentáció
- Hatósági és egyéb engedélyek, nyilatkozatok
- Elszámolási mérőberendezések hitelesítési jegyzőkönyvei, az üzembe helyezés során felvett mérési jegyzőkönyvek
- Műszaki leírások, kezelési-, karbantartási utasítások
- A kiserőmű minősítési dokumentációja, amely tartalmazza a villamosenergia minőségi paramétereket
- Védelmi és automatika rendszer műszaki paraméterei, beállítási lapok
- Engedélyezett üzembe helyezési program.

IV.4.2. A csatlakozás engedélyezésének és kialakításának folyamata

Az alábbi eljárási leírásban a háztartási méretű kiserőmű alatt értendő maga a termelő-berendezés és a beruházás megvalósítása során eljáró kérelmező, ügyintéző (tulajdonos, beruházó, tervező stb.).

A csatlakozási szándék bejelentéséhez mellékelni kell a „Villamosenergia-rendszerhasználói igénybejelentés” betétlapját a háztartási méretű kiserőmű hálózatra csatlakoztatásához.

A csatlakozás műszaki, gazdasági feltételeiről a hálózati engedélyesnek ajánlatot kell adnia. A tájékoztató tartalmazza a szükséges benyújtandó dokumentumok felsorolását is.

A rendszerhasználó a hálózati engedélyes tájékoztatójában a szerződéskötés feltételeként meghatározottak teljesítése, valamint az általa megküldött dokumentumok, csatlakozási dokumentáció hálózati engedélyes általi jóváhagyása után a hálózati csatlakozási szerződésre vonatkozó ajánlat (szerződéstervezet) elkészítését kezdeményezheti a hálózati engedélyesnél.

Jogszabály szerint felhasználóként ugyanazon csatlakozási ponton rendelkezésre álló teljesítmény határáig a csatlakozási szerződés módosítása nélkül csatlakozhat termelő-berendezés a hálózatra. A megváltozott helyzet kezelésére a csatlakozási szerződés melléklettel kerül kiegészítésre, amit a szerződő felek aláírásukkal hitelesítenek.

A csatlakozási szerződés aktualizálásához a háztartási méretű kiserőműnek az alábbi eredeti vagy hiteles másolatú dokumentumokat is be kell benyújtani: jogerős építési engedély, az építés időpontjának megfelelő jogszabályi környezet szerint.

Csatlakozási dokumentáció

A termelni kívánó felhasználónak kell a háztartási méretű kiserőmű telepítéséhez szükséges engedélyeztetési eljárást lefolytatnia.

A háztartási méretű kiserőmű csatlakozása miatt szükséges közcélú hálózat fejlesztés a hálózati engedélyes feladata az érvényben lévő vonatkozó jogszabályok alapján.

A háztartási méretű kiserőmű termelő berendezésének készre jelentése után a felek hálózathasználati szerződést kötnek.

Ha a termelni kívánó felhasználó a közcélú hálózatba visszatáplálni kíván, módosítani kell a villamos energiavásárlási szerződést is.

Az üzembe helyezési eljárást az ellátási szabályzatokban, szabványokban és a hálózati engedélyes üzletszabályzatában rögzítettek szerint kell lefolytatni.

IV.4.3. Szerződéskötés folyamata háztartási méretű kiserőmű esetén az igénybejelentéstől az üzembe helyezésig

Hálózatra csatlakozás

A hálózatra csatlakozás feltétele az érvényes, írásbeli, a társaságok üzletszabályzata szerinti formában létrejött hálózati csatlakozási szerződés megkötése. A hálózati csatlakozási szerződés a hálózati engedélyes és a rendszerhasználó közötti kapcsolatra vonatkozik, amelyet a rendszerhasználó csatlakozási pontjára kell megkötni az ott rendelkezésre álló teljesítmény előfeltételeinek megvalósítására és folyamatos biztosítására. Olyan felhasználó esetén, aki vételezési szándéka mellett háztartási méretű kiserőművet is kíván üzemeltetni, személyes eljárás szükséges. A hálózati csatlakozási szerződés a rendelkezésre álló teljesítményhez való jogokat és kötelezettségeket tartalmazza, önmagában nem jogosítja a rendszerhasználót villamos energia vételezésére vagy betáplálására. A csatlakozás érdekében szükséges hálózatcsatlakozási díj meghatározása az érvényes szabályozásnak megfelelően történik.

A szerződéskötési kötelezettség köre

Minden csatlakozási pontra, minden rendszerhasználóval – eltérő megállapodás hiányában külön-külön hálózati csatlakozási szerződést kell kötni.

Méretlen felhasználói vezetékéről, vagy összekötő berendezésről közvetlenül vételező rendszerhasználókkal külön-külön kell szerződést kötni.

Közüzemi szerződéssel már rendelkező rendszerhasználók esetén csatlakozási szerződést kell kötni:

- háztartási méretű kiserőművel rendelkező, illetve azt létesíteni szándékozó rendszerhasználóval,
- többlet rendelkezésre álló kapacitásra vonatkozó igény esetén ha az összefügg háztartási méretű kiserőmű csatlakozási szándékkal,
- új csatlakozási pont létesítési igénye esetén.

Háztartási méretű kiserőművek esetén – eltérő megállapodás hiányában – minden esetben hálózati csatlakozási szerződést kell kötni.

Igénybejelentés, tájékoztatás

Az eddig a hálózati engedélyes hálózatához nem csatlakozó rendszerhasználóknak, illetve a rendszerhasználatra vonatkozó új vagy a meglévőtől eltérő igény esetén a hálózati engedélyeshez írásban igénybejelentést kell benyújtani.

A rendszerhasználói igénybejelentésnek tartalmazni kell az igénybejelentőnek hálózatához való csatlakozásra és a hálózat használatára vonatkozó igényeit, illetve a háztartási méretű kiserőmű főbb műszaki adatait tartalmazó betétlapot.

Az igénybejelentés tartalma

A rendszerhasználói igénybejelentésnek tartalmazni kell csatlakozási pontonként

- új felhasználási hely esetén – amennyiben az építési engedélyhez kötött – az építési engedélyhez kiadott helyszínrajz másolata;
- meglévő felhasználó esetén a beazonosításhoz szükséges adatokat (név, cím, felhasználási hely adatok, partnerszám, szerződésszám, stb.);
- az igényelt rendelkezésre álló teljesítmény mértékét (kVA, kW, A);
- azt, hogy a csatlakozás célja betáplálás és/vagy vételezés;
- hálózathasználati felhasználói igény esetében a vételezés megkezdése utáni időszakban igénybe venni kívánt teljesítmény, vagy igénybe venni kívánt névleges teljesítmény értékét, amely a villamosenergia-ellátási szerződésben szerepel;
- a háztartási méretű kiserőmű villamos energia vételezését, vagy betáplálását esetleg befolyásoló hálózati zavarokat, hálózati visszahatásokat (pl. feszültségtorzulás, feszültségvibrálás, felharmonikus tartalom, stb.) okozó felhasználói berendezés tervezett alkalmazását;
- a közcélú hálózattal párhuzamosan kapcsolni kívánt áramtermelő berendezés, háztartási méretű kiserőmű működésére jellemző adatokat abban az esetben is, ha a rendszerhasználó nem kíván a hálózatba villamos teljesítményt betáplálni.

Ezen belül:

- a háztartási méretű kiserőmű leírása, villamos adatai,
- teljesítménye,
- várható éves kihasználási óraszám,
- a háztartási méretű kiserőmű típusvizsgálati adatait (gyártói megfelelőségi nyilatkozat, akkreditált független vizsgáló intézmény által kiadott tanúsítvány);
- visszatáplálási igény esetén (hálózatra adás, párhuzamos kapcsolás) a várható éves többlet villamosenergia mennyiségét;
- ha a csatlakozási ponton váltakozva fogyasztás és betáplálás is történik, a vételezni kívánt, és a betáplálni kívánt villamos energia jellemzőire vonatkozó adatokat különválasztva kell közölni az igénybejelentésben;
- a bekapcsolás kért időpontja;
- igényelt árszabás;
- a felhasználó által üzemeltetendő készülékek hálózatszennyező hatásai, ennek kiszűrési módja.
- A táphálózatba juttatott egyenáram elkerülésének megoldása (a hálózati oldalon leválasztó transzformátor, vagy soros kondenzátor)

Bővítés esetén kiegészítendő:

- jelenleg rendelkezésre álló teljesítmény, áramerősség;
- jelenlegi ellátási mód ismertetése;
- az elszámolási fogyasztásmérők adatai.

Tájékoztató

A hálózati engedélyes az igénybejelentésre 30 napon belül köteles a birtokában lévő adatok alapján a tájékoztatót – az üzletszabályzatában meghatározottak szerint– megadni.

A tájékoztatónak tartalmaznia kell:

- azt, hogy az igényelt vagy betáplálható villamos teljesítményt, többleteljesítményt a hálózati engedélyes hálózatának mely részéről tudja szolgáltatni, vagy fogadni, valamint a hálózattal való összekötés, bekapcsolás műszakilag indokolt és jogszabályban előírt pénzügyi feltételeit,
- azt az időtartamot, ameddig a hálózati engedélyes a tájékoztatójában foglaltakhoz kötve van,
- a hálózati csatlakozási szerződés illetve hálózathasználati szerződés megkötésének szükségességét,
- a mérőhely kialakítására, annak ajánlott módjára és a fogyasztásmérő berendezés elhelyezésére vonatkozó követelményeket,
- a rendszerhasználói tulajdonba kerülő hálózati rész kivitelezésénél alkalmazandó gyártmányokra vonatkozó, villamos csatlakozáshoz szükséges hatósági engedélyek szükségességét,
- az alkalmazandó érintésvédelmi módot és az érintésvédelmi kioldó paramétereket,
- más rendszerhasználó, vagy háztartási méretű kiserőmű, kiserőmű villamos energia vételezését, vagy betáplálását esetleg befolyásoló hálózati zavarokat, hálózati visszahatásokat (pl. feszültségtorzulás, feszültségvibrálás, felharmonikus tartalom, stb.) okozó felhasználói berendezés tervezett alkalmazása esetén a hálózati zavarok korlátozására vagy megelőzésére vonatkozó előírásokat,
- a kiviteli tervekre, és azok jóváhagyására vonatkozó előírásokat. A csatlakozási tervdokumentáció elkészítésének szükségességét (tartalmi követelményét a 10. számú melléklet tartalmazza),
- a villamos csatlakozáshoz szükséges engedélyek felsorolását,
- azt a becsült időpontot, amelytől kezdődően a közölt feltételek teljesítése esetén a teljesítményszállítás, termelés megkezdhető, továbbá
- a rendszerhasználati díjszabást és megfizetésének módját.

A hálózati engedélyes köteles térítésmentesen a rendszerhasználó vagy tervezője, kivitelezője rendelkezésére bocsátani:

- új felhasználó esetén a hálózati leágazó pont leírását a hálózati engedélyes. közcélú hálózatán és azt, hogy a hálózatnak ezen a pontján a tájékoztató időpontjában üzemszerűen igénybe vehető-e, vagy betáplálható-e a rendszerhasználó igénybejelentése szerinti legnagyobb teljesítmény,
- a méretlen felhasználói hálózat, illetve a csatlakozó berendezés kialakítására vonatkozó műszaki követelményeket,
- a leválaszthatósági, a hálózatvédelmi és a fogyasztásmérő berendezés műszaki követelményeit, továbbá azok elhelyezésére vonatkozó követelményeket,

-
- a csatlakozási pontra értelmezett, a felhasználói vezetékre vonatkozó műszaki követelményeket, valamint
 - a tervezéshez szükséges egyéb adatokat.

Ha a csatlakozó berendezést idegen ingatlanon kell elhelyezni, illetőleg átvezetni, az ehhez szükséges hozzájárulást a rendszerhasználó köteles megszerezni, és a hálózati engedélyesnek átadni.

A csatlakozási tervdokumentáció

Abban az esetben, ha az új, meglévővől eltérő igény vagy többlet hálózati kapacitás igényvel jelentkező rendszerhasználó a hálózati engedélyes előző pont szerinti tájékoztatójában a szerződéskötés feltételeként meghatározottakat elfogadta, teljesítette, a hálózatra csatlakozás műszaki, gazdasági feltételei elfogadhatóak a háztartási méretű kiserőmű beruházójának, úgy a hálózati engedélyes tájékoztató levelében foglalt követelményeknek megfelelően csatlakozási tervdokumentációt kell készíttetni a csatlakozására vonatkozóan. A csatlakozási dokumentációt jóvá kell hagyatni a hálózati engedélyessel. A jóváhagyást hálózati engedélyes adja meg a csatlakozni szándékozó részére.

A hálózati csatlakozási szerződés előkészítése, létrejötte és hatálya

A rendszerhasználó a hálózati engedélyes tájékoztatójában a szerződéskötés feltételeként meghatározottakat az előző pont szerinti csatlakozási dokumentációval erősíti meg, amely után a hálózati csatlakozási szerződésre vonatkozó ajánlat (szerződéstervezet) elkészítését kezdeményezheti a hálózati engedélyesnél.

A hálózati engedélyes a kezdeményezés kézhezvételétől számított 30 napon belül köteles a szerződési ajánlatát (a szerződéstervezetet) elkészíteni és a másik félnek átadni, vagy megküldeni.

Ha a szerződési ajánlat elkészítéséhez szükséges adatot, okiratot vagy a feltételek teljesítésére vonatkozó igazolást, engedélyt a szerződési ajánlat elkészítését a kezdeményező nem bocsátotta a hálózati engedélyes rendelkezésére, a hiánypótlási igényről az engedélyes 15 napon belül köteles értesíteni a másik felet. Ebben az esetben a fent meghatározott, ajánlattételre előírt határidő a hiánypótlás teljesítésével kezdődik.

A hálózati csatlakozási szerződés a felek aláírásával jön létre. A szerződés hatálya a hálózati engedélyes által történt átvétel időpontjában áll be.

Ha a rendszerhasználó a szerződést véleményeltéréssel írta alá, a szerződés nem jön létre, a véleményeltérést új ajánlatnak kell tekinteni. Véleményeltérés esetén az engedélyes 15 napon belül köteles az álláspontok egyeztetését kezdeményezni. A szerződés a véleményeltérésben foglaltakban történt eredményes egyeztetést követő megállapodás – az egyező álláspontok kialakításával – időpontjában jön létre, és a szerződés hatálya is ekkor áll be.

Ha az új, vagy többlet teljesítmény (hálózati kapacitás) igényvel jelentkező rendszerhasználó a szerződéstervezetet a kiküldéstől számított 30 napon belül aláírva nem küldi

vissza az engedélyesnek, vagy arra vonatkozóan nem nyilatkozik, az engedélyes ajánlati kötöttsége megszűnik.

A hálózati csatlakozási szerződés tartalma

A rendszerhasználóval kötött hálózati csatlakozási szerződésnek a következőket kell tartalmaznia:

- a) a hálózati engedélyes székhelye címét, megnevezését, valamint a rendszerhasználó megnevezését, (természetes személy esetén nevének, lakcímének, anyja nevének, születési helyének, születési idejének, személyes adatainak igazolására alkalmas hatósági igazolványa számának, adószámát, vagy adóazonosító számát, gazdálkodó szervezet esetén a székhelyének és a cégjegyzékszámának feltüntetésével), címét,
- b) a fizetés módját, banki átutalásos fizetésnél a pénzügyintézet és a számlaszám megjelölését, a rendszerhasználó statisztikai számát,
- c) a felhasználási hely (helyek) megjelölését,
- d) a csatlakozási és hálózati leágazó pont(ok) helyének meghatározását, a csatlakozás módjának meghatározását, a csatlakozó berendezés(ek) leírását;
- e) a rendelkezésre álló hálózati átviteli kapacitás műszaki és minőségi jellemzőit;
- f) egyéb jogszabályban előírt pénzügyi feltételek teljesítésének és a hálózati engedélyes kötelezettségeinek a rögzítését, a csatlakozási pontonként rendelkezésre álló teljesítményre vonatkozó adatokat az üzletszabályzatban meghatározandó feltételekkel, továbbá a megegyezés szerinti díjfizetési módot;
- g) a számla kiegyenlítésének módját és feltételeit, a fizető megnevezését, adatait;
- h) az eszközök térítésmentes átadásának feltételeit;
- i) a rendelkezésre állás megkezdésének az időpontját;
- j) szerződésszegés következményeit;
- k) a rendszerhasználói panasz bejelentésének rendjét, valamint az elintézés módját a hálózati engedélyesnél, és annak közlését, hogy panaszával a felhasználó a fogyasztói érdekképviseleti szervekhez, az 1997. évi CLV. Törvényben meghatározott békéltető testülethez, valamint a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatalhoz (a továbbiakban: Hivatal) fordulhat,
- l) a rendszerhasználó üzemének jellegéből adódó, a közcélú villamosmű üzembiztonságát, további rendszerhasználók hálózat használatát zavaró vagy veszélyeztető hatások megszüntetésének módját;
- m) szerződésszegés esetére szóló biztosítékot (jelzálog, bankgarancia, fizetési előleg stb.);

Hálózathasználati szerződés

A hálózathasználati szerződés a rendszerhasználó valamint a hálózati engedélyes közötti kapcsolatra jön létre, villamos energia vételezésére vagy betáplálására, a fogyasztásmérő berendezés felhasználási helyen vagy háztartási méretű kiserőműnél történő ki-

alakítására, a mérőberendezés egyes elemeinek felszerelésére, a mérőberendezés üzembe helyezésére, folyamatos leolvasására, ellenőrzésére és a felhasználási hely, háztartási méretű kiserőmű bekapcsolására. A rendszerhasználó a hálózathasználati szerződés hatálybalépésével, az ott meghatározott feltételek szerint jogosult a hálózathasználatra, fogyasztásra, vagy visszatáplálásra. A hálózathasználati díj fizetésének alapjául szolgáló teljesítmény nem haladhatja meg a csatlakozási szerződésben rögzített rendelkezésre álló teljesítmény értékét.

Háztartási méretű kiserőművel termelni kívánó felhasználói igény esetében új hálózathasználati szerződést kell kötni.

A szerződéskötési kötelezettség köre

A hálózati engedélyest a működési engedélyében meghatározott működési területen a jogszabályokban rögzített szerződéskötési feltételek teljesülése esetén a rendszerhasználókkal szemben hálózathasználati szerződéskötési kötelezettség terheli.

A hálózati engedélyes üzemviteli megállapodás megkötését is előírhatja bármelyik rendszerhasználóval, ha az elosztóhálózat üzembiztonsága ill. a többi rendszerhasználó számára biztosított szolgáltatás érdeke ezt megköveteli.

Minden csatlakozási pontra, minden rendszerhasználóval – eltérő megállapodás hiányában – külön-külön hálózathasználati szerződést kell kötni.

Méretlen felhasználói vezetékről, összekötő berendezésről közvetlenül vételező rendszerhasználókkal külön-külön hálózathasználati szerződést kell kötni.

A szerződéstervezet (ajánlat) készítése

Amennyiben a rendszerhasználó a hálózatcsatlakozási igénybejelentésre adott tájékoztatóban foglaltakat teljesítette, a hálózati csatlakozási szerződést megkötötte, és érvényes kereskedelmi szerződéssel rendelkezik, kezdeményezheti a hálózathasználati szerződéstervezet elkészítését. Abban az esetben, ha a rendszerhasználó a tájékoztatóban foglaltakat nem teljesítette a hálózati engedélyes nem köteles a szerződés megkötésére.

Hálózati engedélyes a kezdeményezés kézhezvételétől számított 30 napon belül köteles a szerződési ajánlatát (a szerződéstervezetet) elkészíteni, és a rendszerhasználónak átadni vagy megküldeni.

Ha a rendszerhasználó illetve a rendszerhasználati igénnyel jelentkező a szerződéstervezetet a kiküldéstől számított 30 napon belül aláírva nem küldi vissza, vagy arra vonatkozóan nem nyilatkozik, a hálózati engedélyes ajánlati kötöttsége megszűnik.

Ha a szerződési ajánlat elkészítéséhez szükséges adatot, okiratot vagy a feltételek teljesítésére vonatkozó igazolást, engedélyt a szerződési ajánlat elkészítését kezdeményező nem bocsátotta az engedélyes rendelkezésére, hiánypótlási igényéről a hálózati engedélyes a kezdeményezés kézhezvételétől számított 15 napon belül köteles értesíteni a rendszerhasználót. Ebben az esetben a fenti meghatározott, ajánlattételre előírt határidő a hiánypótlás teljesítésével kezdődik.

Hálózathasználati szerződés felhasználási hely átruházása esetén

Ha a felhasználó/termelő az adott felhasználási helyen a fogyasztással/termeléssel felhagy, vagy a felhasználási helyet más felhasználónak átruházza, köteles ezt a tényt a fogyasztás befejezésétől, vagy az átruházási szerződés aláírásától számított 8 napon belül a hálózati engedélyes hálózathasználati szerződésben feltüntetett szervezeti egységének bejelenteni.

A felhasználási hely átruházása esetén amennyiben a műszaki feltételek nem változnak, az adott felhasználási helyre az új felhasználóval/termelővel a hálózati engedélyes azonos feltételekkel megkötö a hálózathasználati szerződést. Az új felhasználóval/termelővel megkötött hálózathasználati szerződés hatályának kezdete nem lehet korábbi időpont, mint a vevő által tett, a szerződés megkötésére irányuló felhasználói bejelentés napja. Eddig az időpontig a vételezéssel összefüggő minden kötelezettség a felhasználási helyet átruházót terheli.

A szerződéskötés és a hálózathasználati szerződés hatálya

A hálózathasználati szerződés a felek általi aláírással jön létre.

A hálózathasználati szerződés hatálybalépésének feltétele az érvényes, írásbeli, az engedélyes üzletszabályzata szerinti formában létrejött hálózati csatlakozási szerződés hatályba lépése és az érvényes, hatályos villamosenergia-ellátási szerződés megléte.

Ha a rendszerhasználó a szerződést véleményeltéréssel írta alá, a szerződés nem jön létre, a véleményeltérést új ajánlatnak kell tekinteni. Véleményeltérés esetén a hálózati engedélyes 15 napon belül köteles az álláspontok egyeztetését kezdeményezni. A szerződés a véleményeltéréssel érintett pontokban történt eredményes megegyezést követő megállapodás aláírásának időpontjában jön létre.

A hálózathasználati szerződés megkötésének és módosításának nem szabályozott kérdéseiben a Ptk. rendelkezései az irányadóak.

A hálózathasználati szerződés tárgya

- az elosztóhálózat folyamatos, szerződés szerű rendelkezésre állása,
- fogyasztásmérő berendezés felhasználási helyen vagy háztartási méretű kiserőműnél történő kialakítása,
- a fogyasztásmérő berendezés egyes elemeinek felszerelése,
- a fogyasztásmérő berendezés üzembe helyezése, folyamatos leolvasása, ellenőrzése,
- a fogyasztási hely, háztartási méretű kiserőmű bekapcsolása,
- a hálózatba történő villamosenergia-betáplálás,
- a hálózatból történő villamosenergia-vételezés,
- a hálózaton történő villamosenergia-továbbítása, valamint
- a rendszerirányító által biztosított rendszerszintű szolgáltatások igénybevétele.

A hálózathasználati szerződés tartalmi elemei

A hálózathasználati szerződésnek tartalmaznia kell:

- a) a hálózati engedélyes és székhelye címét, megnevezését, valamint a rendszerhasználó megnevezését, (természetes személy esetén nevének, lakcímének, anyja nevének, születési helyének, születési idejének, személyes adatainak igazolására alkalmas hatósági igazolványa számának, adószámának vagy adóazonosító számának közlését) címét,
- b) fizetés módját, banki átutalásos fizetésnél a pénztintézet és a számlaszám megjelölését, statisztikai számát, továbbá a hálózati engedélyes ügyfélszolgálati irodájának megnevezését, címét, telefonszámát;
- c) a hálózati csatlakozási szerződés azonosításához szükséges adatokat
- d) a felhasználási hely (helyek) megjelölését;
- e) a csatlakozási pont meghatározását;
- f) a szolgáltatott villamos energia műszaki és egyéb minőségi jellemzőit;
- g) egyéb jogszabályban előírt pénzügyi feltételek teljesítésének és a hálózati engedélyes kötelezettségeinek a rögzítését, a felhasználó valamint az egyetemes szolgáltató, kereskedő, vagy háztartási méretű kiserőmű üzemeltetője között a csatlakozási pontra létrejött villamosenergiaellátási, szerződés adatait
- h) a felhasználási vagy betáplálási helyen felszerelt, elszámolás alapjául szolgáló fogyasztásmérő berendezés és tartozékainak felsorolását;
- i) az elszámolási időszakokat;
- j) a számla kiegyenlítésének módját és feltételeit, a fizető megnevezését és adatait, természetes személy esetén a nevének, lakcímének, anyja nevének, születési helyének, születési idejének, személyes adatainak igazolására alkalmas hatósági igazolványa számának, adószámának, adóazonosító számának megadását;
- k) a vételezés, betáplálás megkezdésének az időpontját;
- l) a határozott időre kötött szerződés lejáratát;
- m) a hálózati engedélyes és a rendszerhasználó szerződésszegésének következményeit, különös tekintettel a díjfizetés elmaradásának és az ellenőrzés és munkavégzés megakadályozásának esetében alkalmazható következményekre, továbbá a szerződésben vállalt szolgáltatási minőség be nem tartása esetén alkalmazandó jogkövetkezményeket;
- n) az egyéb feltételeket, például a mérőberendezés meghibásodásával, sérülésével kapcsolatos kötelezettségeket;
- o) a rendszerhasználói panasz bejelentésének rendjét, valamint az elintézés módját, annak közlését, hogy panaszával a felhasználó a fogyasztói érdekképviseleti szervezetekhez, az 1997. évi CLV. törvényben meghatározott békéltető testülethez, valamint a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatalhoz fordulhat, minden egyéb rendszerhasználó a Magyar Energia Hivatalhoz fordulhat;

-
- p) a rendszerhasználó háztartási méretű kiserőműve által a hálózat felé átadásra kerülő (tervezett) hatásos villamos energia mennyiségét és teljesítményét, az energia megvásárlójának megnevezését,
- q) a felhasználó, vagy háztartási méretű kiserőmű üzemének jellegéből adódó, a közcélú villamosmű üzembiztonságát zavaró vagy veszélyeztető hatások megszüntetésének módját;
- r) a rendszerhasználati díjak fizetésének módját.
- s) ha a háztartási méretű kiserőmű többlet villamos energiáját értékesíteni kívánja, úgy az adózással kapcsolatos adatokat.

Hálózatra kapcsolás, vételezés

Hálózatra kapcsolás

A hálózati hozzáférés megkezdésének időpontja: a hálózatra kapcsolás időpontja. Eltérő írásbeli megállapodás hiányában a hálózati engedélyes a hálózathasználati szerződés hatályba lépésével, illetve az üzembiztonság érdekében végzett felülvizsgálat alkalmával esetleg észlelt hibák kijavításától számított 15 napon belül, vagy ha ez későbbi időpont, a rendszerhasználó villamos energia ellátási szerződésének hatályba lépésével, illetve az ott leírtaknak megfelelően köteles a fogyasztásmérőt, valamint a fogyasztásmérőhöz tartozó túláramvédelmi készüléket, a szükséges időprogram kapcsolót felszerelni, és a rendszerhasználót a szolgáltatásba bekapcsolni.

A háztartási kiserőmű létesítését végző személy (szervezet) a bekapcsolás előtt köteles írásban nyilatkozatot adni a hálózati engedélyesnek arról, hogy a berendezést a terveknek, a külön jogszabály, illetve a vonatkozó szabványok előírásainak figyelembe vételével, vagy a szabványoktól való eltérés esetén azokkal legalább egyenértékű biztonságot nyújtó kivitelben készítette el.

A hálózati engedélyes a közcélú villamosmű üzembiztonsága érdekében a csatlakozó berendezéseket illetve a felhasználói vezetéket a bekapcsolás előtt felülvizsgálhatja, és ha azt állapítja meg, hogy nem felel meg az előző bekezdésében meghatározott követelményeknek (szabványossági, műszaki és érintésvédelmi előírásoknak), a bekapcsolást a hiba kijavításáig megtagadhatja. A feltárt hibákról tételes hibajegyzéket kell felvenni, és azt a rendszerhasználónak át kell adni.

Műszaki felülvizsgálat

A hálózati engedélyes a hálózatra csatlakozó rendszerhasználói/felhasználói berendezést, az érintésvédelem meglétét a fogyasztásmérő berendezés helyét a bekapcsolás előtt felülvizsgálhatja.

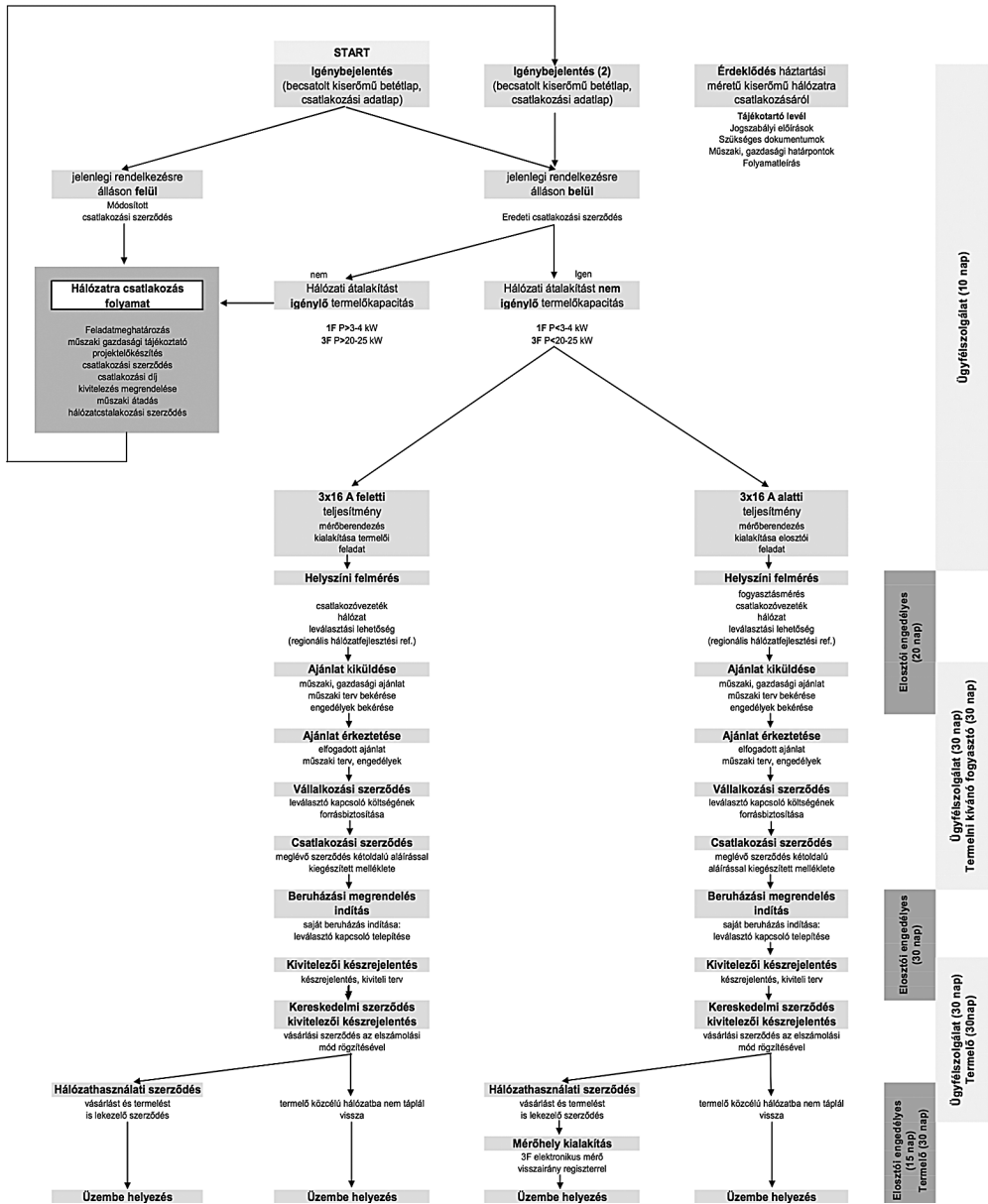
Ha a berendezés kivitelezésében hibát észlel, úgy írásbeli tételes hibajegyzéket kell a felhasználónak átadni. Hibajegyzék nélkül a berendezés bekapcsolását nem lehet megtagadni. A technológiától, a tervtől vagy a csatlakozási műszaki dokumentációtól való eltérés hibának minősül.

A hálózati engedélyes jogosult a tervben szereplő hálózati visszahatási paraméterek üzembe helyezés utáni helyszíni mérésekkel történő ellenőrzésére. A háztartási méretű kiserőmű üzemeltetője eltérés esetén köteles a szükséges kiegészítő beavatkozások megtételére.

A háztartási méretű kiserőmű üzemeltetőjével üzemviteli megállapodás köthető. A VET szerint a kiserőművek adatait az üzemirányító rendszernek tartalmaznia kell. Az üzemviteli megállapodás tartalmi követelményeit az Elosztói szabályzat tartalmazza.

Háztartási méretű kiserőmű hálózatra kapcsolás folyamatábrája

Háztartási méretű kiserőmű hálózatra kapcsolása



4. Hálózatcsatlakozási Szerződés melléklete háztartási méretű kiserőművek esetén

A hálózatcsatlakozási szerződésben szeplő Elosztó hálózati engedélyes, és Rendszerhasználó a 2007 évi LXXXVI. törvény, és annak végrehajtásáról szóló 273/2007. (X. 19.) Korm. rendelet alapján a meglévő csatlakozási szerződést e melléklettel egészítik ki.

4.1 Rendszerhasználó adatai

Rendszerhasználó neve	
Székhelye	

4.2 Elosztó hálózati engedélyes adatai

Elosztó hálózati engedélyes neve			
Székhelye			
Szerződéskötő egység			
Székhelye			
Adószáma/cégjegyzék száma			
Kapcsolattartó személy neve		Telefon, fax:	
Kapcsolattartó E-mail			

4.3 A csatlakozás jellemzői

Felhasználási/termelői hely címe:	
Csatlakozási pont(ok) száma:	1 db
Csatlakozási pont(ok) feszültség szintje:	0,4 kV
Áramrendszer (fázisszám)	1F; 3F
A csatlakozáson egyidejű igénybevételre rendelkezésre álló teljesítmény :	A
A rendelkezésre állás időpontja:	
Egyéb feltételek:	

5. A szerződés tárgya

Az Elosztó hálózati engedélyes megteremti annak feltételét, hogy a Rendszerhasználó, a kiefeszültségű közcélú hálózattal párhuzamosan üzemeltesse a fogyasztási helyén létesített háztartási méretű kiserőművét. Ez a szerződés a Rendszerhasználó megszerzett jogáról rendelkezik.

5.1 A háztartási méretű kiserőmű főbb műszaki adatai

Erőmű típusa	1F;	
Csatlakozási mód	1F (fázis megjelöléssel); 3F	
Névleges feszültség	0,4	kV
Névleges frekvencia	50	Hz
Névleges áram		A
Névleges teljesítmény		kVA
Energia-átalakító berendezés	aszinkron generátor, szinkron generátor, napelem, egyéb:	
Hálózati csatlakozás (*)	ISZM inverter+soros kondenzátor, ISZM inverter+leválasztó transzformátor	
Hálózati leválasztás	Mágneskapcsoló, antiparallel tirisztor	
Szinkronozás	automatikus	
Feszültség szabályozás	Helyi feszültségméréssel, beállítható feszültségtartományban az inverter megfelelő irányú meddőztetésével ($\cos\varphi=\pm 0.8$)	
Harmonikus áram torzítás	$I_{\text{eff}} \leq 1.05 I_{\text{In}}$ évfleges ahol $I_{\text{Inévleges}} = S_{\text{1fázis, névleges}} (\text{VA}) / 230\text{V}$	

(*) A hálózati leválasztásnak biztosítania kell, hogy a KÖF/KIF transzformátor semmilyen körülmények között se terhelődjön egyenárammal, ezért szükséges a soros kondenzátor, vagy a leválasztó transzformátor.

6. A szerződés időbeli hatálya

A jelen szerződés a Felek aláírásával jön létre, és az aláírás napján lép hatályba. Az Elosztó hálózati engedélyes a rendelkezésre állás folyamatos biztosítását határozatlan ideig vállalja.

7. A Felek jogai és kötelezettségei

7.1 Rendszerhasználó kötelezettségei

A Rendszerhasználó köteles biztosítani, az erőmű közcélú hálózatról történő leválaszthatóságát, valamint ugyanezen ponton a földelés-rövidzárás lehetőségét. A Rendszer-

használó a használatában levő berendezéseket oly módon köteles üzemeltetni, hogy azok ne zavarják a közcélú hálózat üzemét.

7.2 Rendszerhasználó joga

A Rendszerhasználó a hatályos csatlakozási szerződés birtokában jogosult hálózathasználati szerződést, valamint a termelt energia hálózatba történő betáplálásának elszámolását biztosító villamos energiavásárlási szerződést kötni.

7.3 Elosztó hálózati engedélyes kötelezettségei

Az Elosztó hálózati engedélyes kötelezettséget vállal, hogy hálózatát és azok kiegészítő rendszereit fenntartja, ill. olyan mértékben fejleszti, hogy a termelői helyen a villamos energiatermelés céljára az elosztó hálózat a Rendszerhasználó részére rendelkezésre álljon, továbbá hogy a Rendszerhasználó e hálózatra az előírásoknak megfelelően csatlakozhasson. Az Elosztó hálózati engedélyes tevékenységi körében köteles a szokásos hibaelhárító rendszerről gondoskodni.

7.4 Elosztó hálózati engedélyes joga

Az Elosztó hálózati engedélyes Szokásos üzemviteli, és üzemzavar elhárítási munkája esetén a termelő berendezést a közcélú hálózatról leválaszthatja.

IV.4.5. ELMŰ-ÉMÁSZ által meghatározott csatlakozás folyamat:

A villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény (továbbiakban VET) valamint a 76/2011. (XII.21.) NFM rendelet alapján háztartási méretű kiserőműnek számít az a legfeljebb 50 kVA névleges teljesítményű villamos-energia termelő berendezés, mely meglévő csatlakozási ponton keresztül csatlakozik a közcélú kiefeszültségű (0,4 kV-os) hálózatra, és létesítésének elsődleges célja a saját villamos-energia fogyasztás csökkentése. Egy felhasználási helyen csak 1 db HMKE csatlakoztatható, és teljesítménye nem haladhatja meg az adott csatlakozási ponton rendelkezésre álló teljesítmény kVA-ben megadott értékét. Azaz például $3 \times 16 \text{ A}$ esetén $3 \times 16 \text{ A} \times 230 \text{ V} / 1000 = 11,04 \text{ kVA}$ igénybe vehető teljesítményt jelent, a csatlakoztatható HMKE maximális mérete 11 kVA. Fontos feltétel, hogy a fázisok között legfeljebb 5 kVA betáplálási teljesítménykülönbség lehet.

HMKE létesítése engedélyköteles (de nem termelői engedélyhez kötött) tevékenység minden olyan esetben, amikor a kiserőmű hálózatra csatlakozik és a hálózattal párhuzamos üzemben működik/működhet. Az engedélyezési eljárást a területileg illetékes Hálózati engedélyes (jelen esetben az ELMŰ Hálózati Kft.) folytatja le a következő lépések során:

- Igénybejelentés (Felhasználó)
- Hálózatvizsgálat, Műszaki-gazdasági tájékoztató levél (ELMŰ Hálózati Kft.)
- Csatlakozási dokumentáció (Felhasználó)
- Jóváhagyás (ELMŰ Hálózati Kft.)

- Létesítés, készre jelentés (Felhasználó)
- Kereskedelmi szerződés módosítása vagy megkötése, (Felhasználó)
- Hálózati szerződések módosítása vagy megkötése (Felhasználó)
- Elszámolási fogyasztásmérő csere (ELMŰ Hálózati Kft.)
- Üzembe helyezés, termelés (Felhasználó)

A kamarai regisztrációval rendelkező tervező által készített csatlakozási dokumentációt a Hálózat csatlakozási osztály részére 1393 Budapest 62, Pf.: 511. postafiók címre kell beküldeni. A Csatlakozási dokumentációnak tartalmaznia kell a műszaki-gazdasági tájékoztató levelet, valamint az ahhoz kapott Forgalmazói és Termelői nyilatkozatok kitöltött, aláírt példányát. A dokumentációt 1 db eredeti és 2 db másolati példányban (összesen 3 példány) kell beadni jóváhagyásra. A dokumentáció tartalmi felépítését és egyéb részletesebb információt a HMKE csatlakoztatásával kapcsolatban a <http://halozat.emasz.hu/eromuvi-informaciok> internetes oldalon elhelyezett tájékoztatók tartalmazzák. Ugyan itt található meg az érvényes Elosztói szabályzat 6/B melléklete, mely a HMKE csatlakoztatásához szükséges követelményeket is tartalmazza, valamint inverteres csatlakozású HMKE-k esetén a magyarországi minősítéssel rendelkező inverterek aktuális listája. Inverteres HMKE-t csak a listán szereplő készülékek felhasználásával lehet hálózatra csatlakoztatni. Más inverter esetén (más gyártó és/vagy berendezés) először a minősítést kell megszerezni az Elosztói szabályzatban leírtak alapján.

A villamos-energia termelő berendezés létesítése csak jóváhagyott dokumentáció birtokában, az abban meghatározott műszaki feltételek betartásával lehetséges. A berendezést üzembe helyezni CSAK a (hálózatos és kereskedelmi) szerződések megkötése ill. módosítása, valamint az elszámolási mérőberendezés felszerelése után lehetséges.

IV.4.6. E.on által meghatározott csatlakozás folyamata:

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 (továbbiakban HMKE) fogalmát.

Az E.ON cégcsoport számára mindig fontos szerepet töltött be a környezetvédelem, ezért a tájékoztató honlap összeállításával segítséget kívánunk nyújtani a leendő HMKE tulajdonosoknak a létesítés és közcélú hálózatra csatlakozás témakörében.

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

- közcélú kifeszültségű hálózathoz, illetve kifeszültségű magán- vagy összekötő vezeték hálózatra csatlakozik,
- erőművi névleges teljesítőképessége nem haladja meg a felhasználó rendelkezésre álló teljesítményének mértékét,
- maximum 50 kVA erőművi névleges teljesítőképességű.

Megjegyzés: 2-3 kVA kapacitású napelemes berendezés által megtermelt energi mennyiség egy átlagos lakás éves fogyasztását képes fedezni

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 kiszervezésű magán- vagy összekötő vezeték hálózattal párhuzamosan nem üzemel (szigetüzem), a HMKE létesítését elegendő csak bejelenteni az elosztói engedélyesnek.

Saját hálózatára villamosenergia-termelő berendezést ez elosztó hálózati engedélyes tudta nélkül nem csatlakoztathat!

A továbbiakban az elosztóhálózathoz csatlakoztatott HMKE-re vonatkozó információkat olvashat.

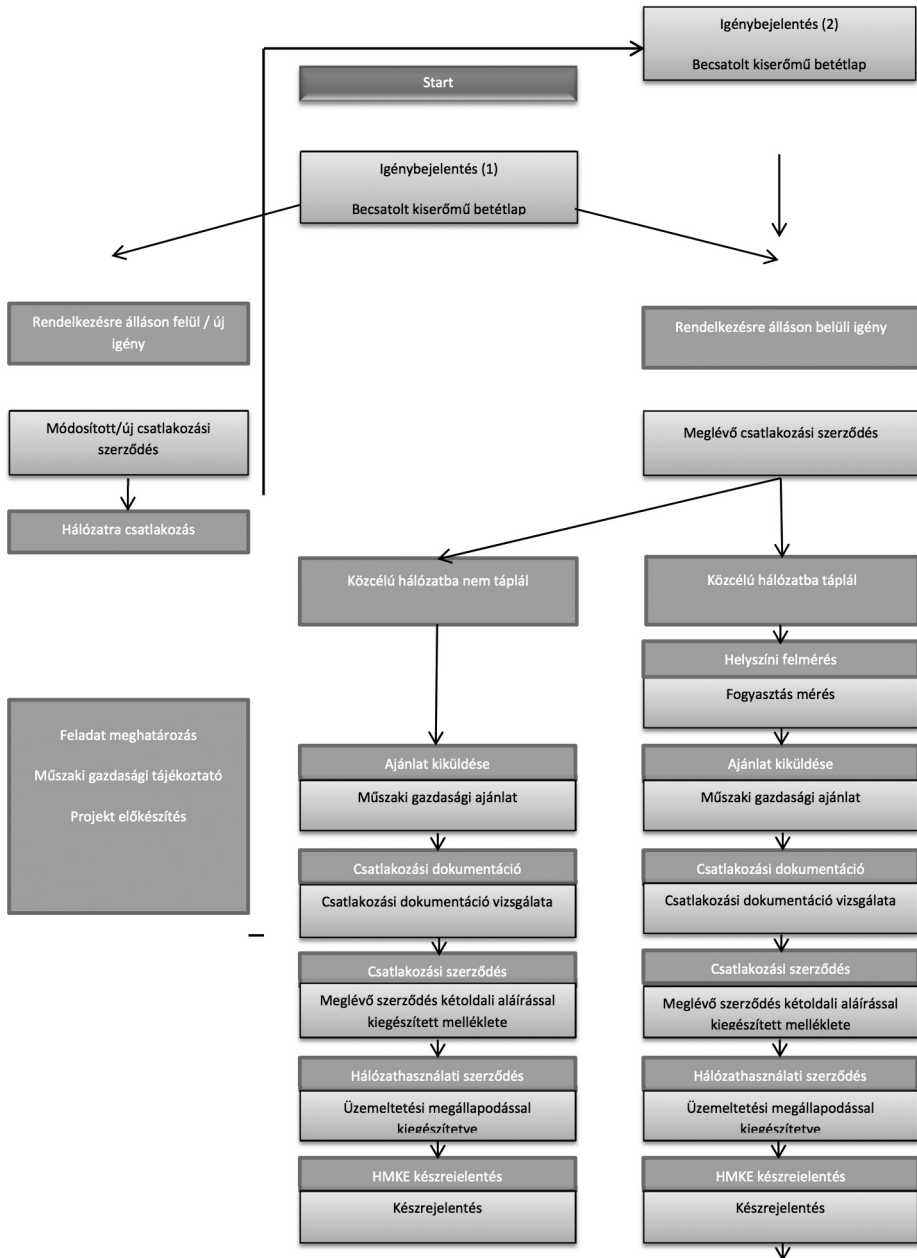
A felhasználónak a későbbi helyes elszámolás miatt nyilatkoznia kell (igénybejelentő nyomtatvány 5. pont) az alábbiakról:

a termelt energia minden időpillanatban elfogy a saját hálózaton, energia nem kerül a közcélú elosztóhálózatba, vagy

a termelt villamos energiát részben vagy teljes egészében a közcélú hálózatba táplálja be. A törvényi rendelkezés lehetőséget ad a közcélú elosztóhálózat „energiatárolóként” való használatára is, így a termelés és a felhasználás időben eltolódhat egymástól. A betáplált energia az elszámolási időszakon belül többletköltség nélkül felhasználható (pl.: a napközben termelt energiát este; – éves elszámolás esetén – a nyáron termelt energiát akár télen felhasználhatja a háztartási méretű kiserőművel rendelkező felhasználó).

Felelős	Teendő leírása	Átfutási idő
Ügyfél	HMKE igénybejelentő nyomtatvány benyújtása (mindig a honlapon lévő legfrissebb dokumentum)	
E.ON	Tájékoztató és háztartási méretű kiserőmű csatlakoztatásának műszaki gazdasági feltételeiről	30 nap
Ügyfél	Csatlakozási dokumentáció kivonat benyújtása Kötelező mellékletek: egyvonalas rajz, termelői nyilatkozat	
E.ON	Csatlakozási dokumentáció elbírálása, létesítés engedélyezése	15 nap
Ügyfél	Termelő berendezés kialakítása, készre jelentés (felhasználó telefonszámának megadásával)	
E.ON	Kétirányú mérő felszerelése, mérőátprogramozás, üzembe helyezés	egyeztetett időpontban
E.ON	Hálózat Használati Szerződés módosítása	30 nap

Háztartási méretű kiserőmű hálózatra kapcsolása



Fontos kiegészítések

Az alábbi veszélyforrások nem teljeskörűek, ám rámutatnak számos olyan problémára, veszélyes helyzetre, amelyek az általános villamosenergia-ipari előírásokon túl, a napelemes rendszereknél adódhatnak.

Amennyiben a háztartási méretű kiserőműi rendszer DC oldali, azaz az egyenáramú oldal összefeszültsége meghaladja a 100 V-ot, akkor szakirányú végzettséggel rendelkező villanszerelő végezze a villamos telepítést, szerelést.

A napelemek a napfény, vagy bármilyen más, akár mesterséges megvilágítás hatására is, alacsony feszültségű egyenáramot termelnek. A modulok sorba kötésével az egyes feszültségértékek összeadódnak, így egy több modulból álló rendszer már magasabb feszültségértéke akár komoly veszélyt jelenthet. A napelemek szerelése során az elektromos vezetékek bizonyos esetekben áramütést, égési sérüléseket okozhatnak! Természetesen a jelenleg forgalmazott napelemek az előforduló veszélyhelyzetek kialakulása ellen védettek megfelelő csatlakozók alkalmazásával, azonban mint veszélyforrással, érdemes számolnunk. A telepítéskor, a napelem modulok felszerelésénél, a kábelek bekötésénél célszerű a napelem modulokat teljes felületükön letakarni, amelynek olyan praktikus oka van, hogy ez esetben nem termelnek a letakart modulok villamos energiát, így csökkenthető az esetleges áramütés veszélye.

Szintén érdemes számolnunk az elektromos szikra képződésének lehetőségével, amely miatt a szerelés fokozottan tűz és balesetveszélyes is lehet! Ezt a veszélylehetőséget a figyelmes munkavégzéssel és a megfontolt kivitelezéssel kerülhetjük el.

A napelemes rendszer működése közben, a modulok sorba kötésével kialakult, zárt, egyenáramú áramkör megnyitása esetén (pl. bármely DC kábel összeköttetésben az áramkör csatlakozók széthúzásával történő megnyitása, vagy a DC kábel kihúzása a terhelés alatt üzemelő inverterből) egyenáramú villamos ív keletkezhet, mely életet veszélyeztető hatásokkal bírhat!

A háztartási méretű kiserőművel termelt villamos energia villamosenergia-kereskedő által történő átvétele, a termelt villamos energia elszámolása

Háztartási méretű kiserőművet az illetékes elosztói engedélyes csatlakoztatásra vonatkozó jóváhagyása után lehet a hálózattal párhuzamosan kapcsolni. Ennek főbb feltételeit az előző fejezetekben már tárgyaltuk. A háztartási méretű kiserőművel megtermelt villamos energiát csak a megfelelő elszámolási mérőberendezés felszerelését követően lehet a kereskedő részére értékesíteni. Ezen feltételek megléte után a fentebb már többször említett, a villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény 13. § (9) pontja szerint a háztartási méretű kiserőművek üzemeltetői által termelt villamos energiát az adott csatlakozási ponton értékesítő villamosenergia-kereskedő külön jogszabály szerint köteles átvenni.

A külön jogszabály itt a villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló 273/2007. (X. 19.) Korm. rendeletet, azaz a villamosenergia-törvény végrehajtási rendeletét kell értenünk. Ennek a végrehajtási rendeletnek a 4. §-a erősíti meg, illetve pontosítja a villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény

rendelkezését, azaz: „a háztartási méretű kiserőmű üzemeltetője által termelt villamos energiát az üzemeltető kérésére az adott csatlakozási ponton értékesítő villamosenergia-kereskedő vagy egyetemes szolgáltató köteles átvenni.”

A végrehajtási rendelet pontosan leírja az elszámolás módját is az 5. § (5) pontjában. Ezek szerint amennyiben a háztartási méretű kiserőmű a csatlakozási ponton a közcélú hálózatba villamos energiát betáplál, akkor a háztartási méretű kiserőmű üzemeltetőjével, mint felhasználóval jogviszonyban álló villamosenergia-kereskedő, illetve egyetemes szolgáltató elszámolási időszakonként a hálózatba összesen betáplált és vételezett villamos energia vonatkozásában a felek megállapodása szerint havi, féléves vagy éves szaldó elszámolást kell, hogy alkalmazzon.

A végrehajtási rendelet az 5. § (6) pontjában a termelt villamos energia szaldóképzés feletti többletermelési villamos energia egységárat is definiálja. Amennyiben az elszámolási időszak során a vételezett és betáplált villamosenergia-mennyiségek szaldója alapján az elosztó hálózatba történő villamos energia betáplálás áll fenn, úgy a betáplált villamosenergia-teljesítményt a háztartási méretű kiserőmű üzemeltetőjével jogviszonyban álló villamosenergia-kereskedő által a részére - mint felhasználó részére - a villamosenergia-vásárlási szerződés alapján értékesített villamos energia átlagos termékárán kell elszámolnia a villamosenergia-kereskedőnek.

Természetesen a végrehajtási rendelet az 5. § (8) pontjában rögzíti, hogy a háztartási kiserőművek villamos energia értékesítés elszámolásával kapcsolatos további szabályokat a kereskedők üzletszabályzatai tartalmazzák, tehát a kiserőmű üzemeltetőjével jogviszonyban álló villamosenergia-kereskedő üzletszabályzatát is érdemes áttekintenünk aszerint, hogy a felhasználónak mely villamosenergia-kereskedővel van érvényes kereskedelmi szerződése, illetve mely villamosenergia-kereskedővel kíván a későbbiekben villamosenergia-kereskedelmi szerződést kötni.

Abban az esetben, mikor a tervezett háztartási méretű kiserőmű létesítése aszerint történik, hogy elszámolási ciklusban ne keletkezzen többlet villamosenergia-termelés, úgy a többlet elszámolás a rendszerhasználót nem érinti, a meglévő közcélú kiefeszültségű elosztóhálózat – a szigetüzemnél jellemző akkumulátorokat mintegy helyettesítve – pufferként, elvi akkumulátorként funkcionál. Ebben az esetben a kWh-szaldó miatt egy az egyben történik a „kereskedelmi” átvétele a termelt villamos energiának. Nagy előnye ennek az eljárásnak, hogy egyrészt kiegyenlítődik a napközbeni termelési csúcs időszaka – az év nagyobb részében legjellemzőbb 10:00 - 17:00 óra közötti időszak - és a fogyasztási csúcsidőszakok – 7:00 - 9:00 és 16:00 – 20:00 óra közötti intervallumok - közötti időbeli eltérés, másrészt a tavasztól ősziig tartó termeléssel jellemezhető, és a téli fogyasztással jellemezhető évszaki eltérés.

Különösen fontos a beépített teljesítmény pontos tervezése és az elszámolási mód helyes megválasztása abban az esetben, ha a létesítéshez pályázaton nyert támogatást a felhasználó és a pályázat kiköti, hogy a termelt villamos energiából jövedelemre nem tehet szert.

Például, ha egy iskola tervezi napelemes háztartási méretű kiserőmű létesítését, melynek a szerződött teljesítménye 3×100 A, akkor idősoros elszámolási módú a felhasználási hely mérési pontja, tehát a villamosenergia-kereskedővel történő szaldó elszámolás havonta meg fog történni. Ez azonban a fent említett feltételekkel kiírt pályázat felhasználása esetén problémát jelenthet, hiszen a nyári hónapokban az iskola villamosenergia-fogyasztása igen csekély, míg a termelés jelentős része ekkor keletkezik. Ebben az esetben az éves termelt villamosenergia-mennyiségre alapozva a felhasználót veszteség érheti, hiszen a nyári hónapokban keletkezett túlermelt villamosenergia-mennyiséget a pályázat feltételei miatt nem számlázhathja ki a villamosenergia-kereskedője felé.

IV.4.7. Alapfogalmak értelmező összefoglalása

Ad-vesz elszámolási mérő: kétirányú elszámolási mérőkészülék.

AM (Air Mass): légköri tisztasági tényező, közép-Európában: 1,5.

Bypass diode: a napelem modulul párhuzamosan kapcsolt dióda, mely a modul leárnyékolása esetén alternatív útvonalat biztosít az áramkör áramának.

Csatlakozási pont: a villamos művek, a villamos mű és a felhasználói berendezés, továbbá a villamos mű, a magánvezeték, a termelői vezeték, illetve közvetlen vezeték tulajdoni határa.

Csatlakozási terv: a tervezett villamos berendezés, létesítmény hálózati hatásait hálózatszámításokon keresztül részletesen elemző, műszaki specifikáció szintű (főbb készülékek, berendezések felsorolása, jellemzői, stb.) létesítmények, berendezések elhelyezését, a villamos sémát vázlatosan bemutató dokumentáció, mely alapján még kivitelezés nem valósítható meg.

Csatlakozó-berendezés: az átviteli- vagy elosztóhálózat részét képező vezetékrendszer - a hozzá tartozó átalakító- és kapcsoló-berendezéssel együtt -, amely az átviteli- vagy elosztóhálózat leágazási pontját a csatlakozási ponttal köti össze. A fogyasztásmérő berendezés a csatlakozó-berendezés tartozéka.

Dőlésszög: a szerelt napelem modul síkja és a vízszint között bezárt geometriai szög.

Elosztóhálózat: a villamos energia elosztására és csatlakozási pontra való eljuttatása céljára szolgáló vezetékrendszer - beleértve a tartószerkezeteket is -, a hozzá tartozó átalakító- és kapcsoló-berendezésekkel együtt.

Elsődleges energiaforrás: azon rendelkezésre álló energiaforrások gyűjtőneve, amelyek kémiai, fizikailag vagy nukleárisan kötött formában, megújuló vagy nem megújuló módon tartalmaznak átalakításra alkalmas energiát, azzal a megkötéssel, hogy villamos energia felhasználásával, átalakításával nyert energiát tartalmazó energiaforrás nem tekinthető elsődleges energiaforrásnak.

Elszámolási időszak: szerződésben megállapított, elszámolás alapjául szolgáló, két mérőleolvasás közötti időszak.

Elszámolási pont: az elszámolási mérés, vagy a mérési rendszer alapján létrehozott, vagy mérésekből számítási eljárással képzett elszámolási mérési pont, amelyhez egyértelműen hozzárendelhető a menetrend, a rendszerszintű szolgáltatás, az elszámolási mérés, és amely elszámolási pont a csatlakozási ponttal egyértelműen összerendelhető.

Engedélyes: aki a villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény szerint engedélyköteles tevékenység végzésére a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal által kiadott hatályos engedéllyel rendelkezik.

Erőmű: egy telephelyen lévő olyan energia-átalakító létesítmény, amely elsődleges energiaforrás felhasználásával villamos energiát termel, engedélyezési szempontból ideértve az energia tározós erőművet is.

Erőműi névleges teljesítőképesség: a beépített villamosenergia-termelő egységek generátorkapcsokon, tervezési körülmények között mért névleges aktív (wattos) teljesítményeinek összege.

Felhasználási hely: egy vagy több csatlakozási ponton keresztül ellátott, összefüggő terület, ahol a felhasználó a villamos energiát felhasználja.

Felhasználó: aki villamos energiát a saját felhasználási helyén történő felhasználás céljából közcélú hálózatról vagy magánvezetéken keresztül nem továbbadás útján vételezi.

Felhasználói berendezés: a felhasználó használatában lévő, villamos energiát termelő, átalakító és kapcsoló berendezés, vezetékhálózat és villamos energiát felhasználó berendezés a tartozékaival (készülékeivel) együtt.

Fogyasztásmérő-berendezés: a villamosenergia-fogyasztás mérésére szolgáló mérőberendezés, a kiegészítő készülékekkel együtt.

Hálózat: egymással összekapcsolt vezetékek és állomások, berendezések összessége.

Hálózati engedélyes: az átviteli rendszerirányító és az elosztó.

Hálózatpárhuzamos rendszer: olyan berendezés, amely a közcélú hálózattal galvanikus kapcsolatban áll.

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

Inverter: jelen esetben az egyenáramú villamosenergia-termelő berendezés által termelt villamos energia egyenáramát, egyenfeszültségét a kisfeszültségű, közcélú hálózati minőségnek megfelelő, szabványos 230 V-os egyfázisú, vagy 400/230V-os háromfázisú váltóárammá, váltakozófeszültséggé alakító készülék vagy berendezés.

Kiserőmű: 50 MW-nál kisebb névleges teljesítőképességű erőmű.

Kisfeszültségű hálózat: az 1 kV-nál nem nagyobb névleges feszültségű hálózat.

Közcélú hálózat: olyan átviteli- vagy elosztóhálózat, amely szükséges a villamosenergia-rendszer biztonságos és hatékony működéséhez.

Kristályszerkezetek:

Amorf: formátlan kristály, amely olyan gyorsan alakult ki, hogy nem tudott kialakulni a kristályszerkezet.

Monokristály: folytonos rácsszerkezetű kristály, amelyben az atomok szabályos geometriai rendben helyezkednek el, az ideális egykristályban nincsenek rácshibák, diszlokációk.

Polikristály: mikroszkopikus egykristály darabkákból felépült kristály.

Megújuló energiaforrás: nem fosszilis és nem nukleáris energiaforrás (nap, szél, geotermikus energia, hullám-, árapály- vagy vízenergia, biomassza, biomasszából közvetve vagy közvetlenül előállított energiaforrás, továbbá hulladéklerakóból, illetve szennyvízkezelő létesítményből származó gáz, valamint a biogáz).

MPP (Maximum Power Point): adott körülmények között a napelem modulok összekapcsolt rendszeréből kinyerhető maximális teljesítmény érték.

MPP tracking: adott körülmények között a napelem modulok összekapcsolt rendszeréből kinyerhető maximális teljesítmény érték keresése és tartása.

Napelem: a napsugárzást közvetlenül villamos energiává alakító eszköz.

Napelem cella: a napelem modul legkisebb energia-átalakító egysége.

Napelem modul: napelem cellák soros és párhuzamos kapcsolásából összeállított egységes készülék.

Naperőmű: olyan erőmű, amely a villamos energiát napenergia felhasználásával termeli.

NOCT (Nominal Operating Cell Temperature): 800 W/m² besugárzási energia, 20 °C hőmérséklet, 1 m/s szélsébség melletti jellemző.

Rendelkezésre álló teljesítmény: az a kVA mértékegységben kifejezett látszólagos teljesítőképesség érték, amelynek mértékéig a hálózati engedélyes a hálózati teljesítőképességet az adott csatlakozási pontra biztosítja.

Rendszerhasználó: aki a közcélú hálózathoz villamos energia betáplálása, illetve vételezése céljából közvetlenül vagy közvetve csatlakozik.

STC (Standard Test Conditions): 1000 W/m² besugárzási energia, 25 °C hőmérséklet, AM 1,5 tényező melletti teszt körülmények.

Szél erőmű: olyan erőmű, amely a villamos energiát szélenergia felhasználásával termeli.

Szigetüzem: olyan üzemállapot, amelyben a villamos energia termelése és felhasználása a magyar egységes szabályozású villamosenergia-rendszertől függetlenül, azzal össze nem kapcsolva történik.

Szigetüzem elleni védelem: a közcélú hálózat egy leválasztott részével együttműködő termelői berendezés üzemét meggátló védelmi berendezés, készülék.

Sztring (string): egymással sorba kapcsolt napelem modulok összessége.

Termelés: a villamos energia előállítása.

Termelő: aki villamos energiát termel.

Üzletszabályzat: az engedélyes általános szerződési feltételeit tartalmazó, a Hivatal által jóváhagyott szabályzat.

Villamosenergia-ellátási szabályzatok: a villamosenergia-rendszer működésére vonatkozó szabályokat, eljárásokat és módszereket tartalmazó üzemi szabályzat, a kereskedelmi, elszámolási, mérési és adatforgalmi megállapodások minimális tartalmi elemeit, a nemzetközi kereskedelmi feltételeket, továbbá a rendszerszintű szolgáltatásokra és a szervezett villamosenergia-piac működésére vonatkozó főbb szabályokat tartalmazó kereskedelmi szabályzat, valamint az elosztó hálózat működésére vonatkozó elosztói szabályzat.

Villamosenergia-kereskedelem: az a tevékenység, amely a villamos energia és a hozzá tartozó teljesítmény üzletszerű, nem saját felhasználási célra történő vásárlásából és értékesítéséből áll.

Villamosenergia-rendszer: az átviteli rendszerirányító által - törvényben meghatározott körben az elosztó közreműködésével - a villamosenergia-ellátási szabályzatokban rögzített elvek szerint irányított erőművek és hálózatok összessége.

Villámvédelem: a védendő épületet, illetve építményt vagy annak védendő részét érő közvetlen villámbeccsapások valószínűségének csökkentése a villámcsapások felfogásával, továbbá a felfogott villámáramok levezetése a földbe anélkül, hogy a védő, illetve védendő készülékekben, berendezésekben vagy a védendő létesítményben kárt okozzon.

Wp (Watt peak): a napelem csúcsteljesítményét STC körülmények között jellemző mértékegység.

Irodalomjegyzék:

hu.wikipedia.org

www.muszakiak.hu

Energiaközpont:

Csináljuk jól: Villamosenergia-termelés szélenergiával

Magyar Kereskedelmi és Iparkamara:

Vállalkozók Európában:

Megújuló energiaforrások az EU-ban és Magyarországon Elosztói szabályzat

A villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény

A 2007. évi LXXXVI. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló 273/2007. (X. 19.) Korm. rendelet