



Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal

Magyar Mérnöki Kamara
Energetikai Tagozat



Tervezői fórum

napenergiát hasznosító kiserőművek

2016. 12. 08.



Magyar Lajos
lajos.magyar@elm.hu

Bulich Ákos
akos.bulich@edf.hu

Harsányi Zoltán
zoltan.harsanyi@
eon-hungaria.com

1

ELMÚ - ÉMÁSZ



Kiserőmű típusok

Háztartási méretű kiserőmű (≤ 50 kVA)

Nem engedélyköteles kiserőmű (< 500 kVA)

Kiserőmű ($500 \text{ kVA} \leq S < 50 \text{ MVA}$)

Jellegzetes különbségek	Nem engedélyköteles kiserőmű	Kiserőmű
Értékesítés kötelező átvételben	+	+ 2017-től erőművi teljesítőképesség alapján (METÁR)
Kiserőművi összevont engedély	-	+
Megvalósíthatósági tanulmány 132 kV-os csatlakozás esetén	-	+
MAVIR mérés 5 MVA-t meghaladó erőművi teljesítőképesség esetén	-	+

2

HMKE:

- meglévő kifeszültségű csatlakozáson a rendelkezésre álló teljesítmény mértékéig (max. 50 kVA)
- csatlakoztathatóság hálózatvizsgálat alapján kerül meghatározásra
- KÖF/KIF vagy KIF csatlakozási ponton létesül
- elszámolási időszakon belül szaldóelszámolás (kWh)
- termelés csatlakoztatása, elszámolása jogszabályi előírás
- csatlakoztatási költség nincs

Nem engedélyköteles kiserőmű:

- létesítése új erőművi csatlakozási ponton, vagy a meglévő felhasználói csatlakozási ponton
- csatlakoztathatóság hálózatvizsgálat alapján kerül meghatározásra
- NAF/KÖF, KÖF, esetleg KÖF/KIF csatlakozási ponton létesül
- havi elszámolási időszak
- MEKH kiserőművi összevont engedély (létesítési- és termelési engedély) nem szükséges
- értékesítés villamos energiakereskedőnek (kötelező átvétel a MEKH kötelező átvétel időtartam meghatározás alapján átvételi kötelezettnek (MAVIR))
- értékesítés esetén a villamos energiakereskedő, illetve átvételi kötelezett menetrendadást ír elő
- egyéb engedélyek (építési-, környezetvédelmi-, stb.) megléte szükséges (környezetvédelmi engedély szükségességét jogszabályban rögzítik, pl. gázmotorhoz szükséges, napelemhez nem, de az építési hatóság általában együtt adja ki az építési engedéllyel)
- közcélú hálózatra kitápláló erőmű esetén az elosztói előírásoknak megfelelő csatlakozás kiépítése szükséges (leválasztás, védelem, elszámolási mérés, telemechanika)
- csatlakoztatás költsége az erőmű beruházót terheli (megújuló energiaforrást felhasználó erőmű esetén egyszeri csatlakozási díjkedvezményt vehet igénybe, a díj

mértéke 30%-50% a megújuló részarány alapján, napelemes rendszerekre 50%)

Kiserőmű:

- létesítése új erőművi csatlakozási ponton, vagy a meglévő felhasználói csatlakozási ponton
- csatlakoztathatóság hálózatvizsgálat alapján kerül meghatározásra
- NAF, NAF/KÖF, KÖF csatlakozási ponton létesül
- havi elszámolási időszak
- MEKH egyszerűsített engedélyezési eljárás (kiserőművi összevont engedély = létesítési- és termelési engedély)
- értékesítés villamos energiakereskedőnek (kötelező átvétel a MEKH kötelező átvétel időtartam meghatározás alapján átvételi kötelezettnek (MAVIR) + METÁR
- értékesítés esetén a villamos energiakereskedő, illetve átvételi kötelezett menetrendadást ír elő
- egyéb engedélyek (építési-, környezetvédelmi-, stb.) megléte szükséges
- közcélú hálózatra kitápláló erőmű esetén az elosztói előírásoknak megfelelő csatlakozás kiépítése szükséges (leválasztás, védelem, elszámolási mérés, telemechanika)
- csatlakoztatás költsége az erőmű beruházót terheli (megújuló energiaforrást felhasználó erőmű esetén egyszeri csatlakozási díjkedvezményt vehet igénybe)
- 132 kV-ra csatlakozó termelő esetén megvalósíthatósági tanulmányt is kell készíteni, csatlakozási tervét a MAVIR-nak is jóvá kell hagynia
- 5 MVA névleges erőművi teljesítőképesség felett MAVIR mérés kialakítása szükséges (pl. karbantartási szerződés, éves ellenőrzés)

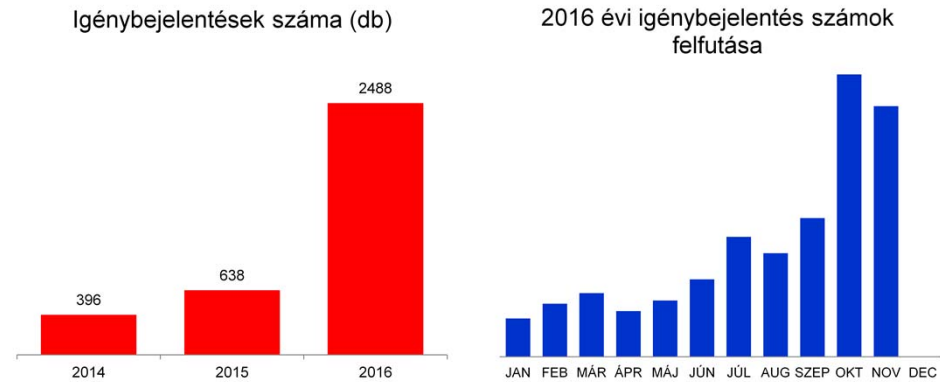
Kiserőművek a termelt teljesítmény felhasználása alapján:

- hálózati visszatáplálást megakadályozó védelemmel rendelkező, csak belső hálózatra tápláló erőmű, termelt villamos energia helyi felhasználása (felhasználó csatlakozási pont, fogyasztásmérés nem változik, visszatáplálást megakadályozó rendszer kialakítására előírás nincs, üzembe helyezéskor, működőképességét ellenőrizzük)
- STCE (saját célra termelő erőmű) részben belső hálózatra, részben közcélú hálózatra tápláló erőmű, termelt villamos energia értékesítése villamos energiakereskedőnek (termelői fogyasztásmérés kialakítása áramváltós főmérő + ellenőrző mérő, KIF-en külön áramváltóról, KÖF-ön külön mérőmagról 2 MVA-ig 0,5S, felette 0,2S)
- erőművi csatlakozási ponttal rendelkező csak kitápláló erőmű, termelt villamos energia értékesítése villamos energiakereskedőnek (termelői fogyasztásmérés kialakítása áramváltós főmérő +ellenőrző mérő, KIF-en külön áramváltóról, KÖF-ön külön mérőmagról 2 MVA-ig 0,5S, felette 0,2S)

Kiserőmű helyzetkép

Háztartási méretű kiserőmű (2016.11 hó: ~18 000 db, ~150 MVA)

Nem engedélyköteles kiserőmű



3

HMKE

- HMKE igények ~70%-a megvalósul
- 2014-ig a növekedési ütem exponenciális (évente duplázódott), jelenleg ~ lineáris.
- HMKE egységtelejjesítmény 2,5 kW-ról 9,5 kW-ra nőtt (pályázatból nagyobb erőművek létesülnek)
- 150 MVA beépített termelőkapacitás közel 165 GWh termelést produkál

Nem engedélyköteles kiserőmű

- az igények számában ~ 4 szerez növekedés tapasztalható
- dömpingszerű igénybejelentések július hónaptól
- igényeknek egyelőre csak 2-3% a valósul meg
- igények megválaszolása jelentős mérnöki kapacitást kötnek le (hálózatszámítások, hálózatcsatlakozási tájékoztató)
- válaszadási idő kitölti, egyes elosztóknál meghaladja a 30 napot
- a dömpingszerű igények megvalósításakor újabb mérnöki kapacitásokra lesz szükség (csatlakozási szerződések, csatlakozási terv és kiviteli terv jóváhagyások, üzemviteli megállapodások megkötése, üzembe helyezések ill. az ügyfelekkel, tervezőkkel történő egyeztetések)
- a megnövekedett igényeket komoly nehézségekkel, erőforrás átcsoportosítással tudjuk kezelni, az erőműves igények számának növekedését 2020-ig várjuk.

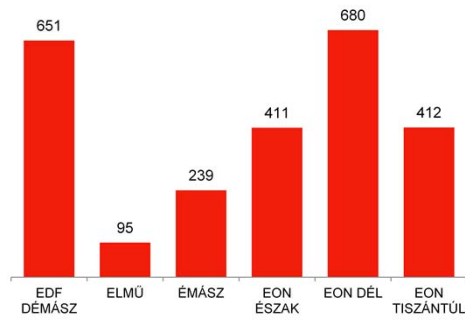
Kiserőmű

- növekvő igényszám (egyelőre még csak néhány igény)
- igények felfutására számítunk pályázati megjelenések miatt 2020-ig

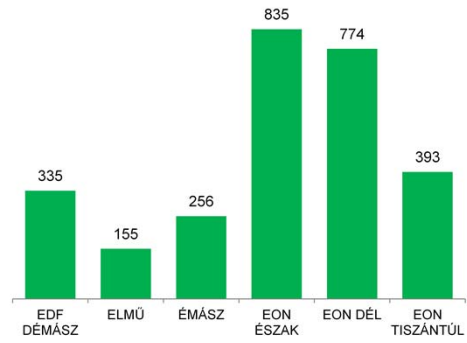
Kiserőmű helyzetkép

Nem engedélyköteles kiserőmű

Igénybejelentések száma
elosztónként (db) 2016. 01-11 hó



Kiigérések (MVA) elosztónként
2016. 01-11 hó



4

Nem engedélyköteles kiserőmű

- legnagyobb darabszámú igény dél-magyarországon
- eddig feldolgozott igény 2750 MVA (>PAKS)
- a kiígért teljesítmények $\frac{3}{4}$ része EON területen

Kiserőmű helyzetkép (nem engedélyköteles kiserőmű)

- jellegzetes egységteljesítmény 499 kW
- jellemzők az egy helyszínre szétdarabolt teljesítményekre adott igények
- az érvényes hálózatcsatlakozási tájékoztatók miatt szűkül a későbbi igények „egyszerű” csatlakoztathatósága
- hiányállapotra termelési korlátozást kellett bevezetni
- válaszadási idő kitölti, egyes elosztóknál meghaladja a 30 napot
- az ügyintézés továbbra is a beérkezés sorrendjében történik
- az erőműves igények számának növekedését 2020-ig várjuk

5

Az igénybejelentések száma alapján koncentráljunk a nem engedélyköteles kiserőművekre:

- jellegzetes egységteljesítmény 499 kW
- a szétdarabolt erőmű ellentmond a legkisebb költség elvének (párhuzamos csatlakozások, vagy közös csatlakozás a termelők együttműködési megállapodásával) elosztói közcélú kapcsolóállomás, termelői kapcsolóállomás
- az érvényes hálózatcsatlakozási tájékoztatók miatt szűkül a későbbi igények „egyszerű” csatlakoztathatósága ⇒ csökken a telepítési hely közvetlen közelében adható csatlakozási feltétel (akár teljes alállomási ellátási területek is telítettek!)
- hiányállapotra termelési korlátozást kellett bevezetni, az erőmű nem termelhet n-1 állapotban
- válaszadási idő kitölti, egyes elosztóknál meghaladja a 30 napot, sürgetni felesleges, kollegák beérkezési sorrendben végzik a feladatokat
- a megnövekedett igényeket komoly nehézségekkel, erőforrás átcsoportosítással tudjuk kezelni, az erőműves igények számának növekedését 2020-ig várjuk

Csatlakozási folyamat

Elosztói szabályzat 6/A melléklet

	Ügyintézési idő	Érvényesség
Szándékbejelentés		
Hálózatcsatlakozási tájékoztató	30 nap	3 hónap
Csatlakozási terv		
Csatlakozási terv jóváhagyás	30 nap	6 hónap
Hálózatcsatlakozási szerződés kezdeményezése		
Hálózatcsatlakozási szerződés elkészítése	30 nap	35 nap
Hálózatcsatlakozási szerződés megkötése		2 év

6

Az igénybejelentések száma alapján koncentrálnunk a nem engedélyköteles kiserőművekre, az eltéréseket a folyamatlépéseknél tárgyaljuk:

- szándékbejelentést igénybejelentéssel, földhivatali térképpel, tulajdoni lappal, tulajdonosi hozzájárulással, meghatalmazással, inverter/generátor adatokkal kell beadni ⇒ **jellegzetes hibák:**
 - nem teljes körű szándékbejelentés
 - valószínűtlen termelő berendezés adatok (pl. 1 ha 5x499 kVA)
- szándékbejelentés időbélyege alapján indul a hálózatcsatlakoztatási tájékoztató, hiánypótlási felszólításra 15 nap, a hálózatcsatlakoztatási tájékoztatóra 30 nap az ügyintézési határidő.
 - meglévő kiigérések alapján az igény csatlakoztathatóságának vizsgálata hálózatszámítással, normál állapotra
 - termelői csatlakozási pont meghatározása
 - közcélú hálózati csatlakoztatáshoz szükséges műszaki gazdasági feltételek összeállítása
 - hálózatcsatlakoztatási tájékoztató postázása
 - hálózatcsatlakoztatási tájékoztató érvényessége 3 hónap
 - 3 hónapon túl a hálózatcsatlakoztatási tájékoztató érvényét veszti ⇒ új igénybejelentés
- csatlakozási terv felépítését/tartalmát később vizsgáljuk
 - 132 kV-ra csatlakozó kiserőmű esetén Megvalósíthatósági tanulmányt is kell készíteni az Üzemi szabályzat szerint, amit az elosztói engedélyes 30 napon belül véleményez/hagy jóvá, 3 hónapon belül csatlakozási tervet kell benyújtani
 - KÖF-re csatlakozó kiserőmű esetén a csatlakozási tervet az hálózatcsatlakoztatási tájékoztató érvényességi ideje alatt kell beadni
 - időn túl leadott csatlakozási terv érvénytelen ⇒ új igénybejelentés
- csatlakozási terv jóváhagyás 30 nap ügyintézési határidővel
 - 132 kV-ra csatlakozó termelő berendezés esetén a csatlakozási tervet az elosztói jóváhagyás után a MAVIR-nak is jóvá kell hagynia
 - igénybejelentésnek, és az hálózatcsatlakoztatási tájékoztatónak megfelelő

- tartalom vizsgálata
- formai követelmények vizsgálata
- mellékletek ellenőrzése
- csatolt dokumentumok teljes körűségének ellenőrzése
- a jóváhagyott csatlakozási terv érvényessége 6 hónap (132 kV esetén 1 év)
- 6 hónapon (132 kV esetén 1 éven) túl a csatlakozási terv jóváhagyás érvényét veszti ⇒ új igénybejelentés
- csatlakozási terv jóváhagyás érvényességi idején belül az igénybejelentő kezdeményezi a Hálózatcsatlakozási szerződés megkötését.
- csatlakozási terv elutasítása ritka, hiánypótlásokkal kezelhetők a hibák
- hálózatcsatlakozási szerződés kezdeményezése
 - <30 nap cégkivonat + jogerős építési-, környezetvédelmi engedély (132 kV esetén MAVIR által jóváhagyott csatlakozási terv) beadásával kezdeményezhető
 - a csatlakozási terv jóváhagyás érvényességi idejét meghaladó benyújtás érvénytelen ⇒ új igénybejelentés
 - hálózatcsatlakozási szerződés elkészítése 30 napon belül, ajánlati kötöttség 35 nap
- hálózatcsatlakozási szerződés megkötése az ajánlati kötöttség alatt, a hálózatcsatlakozási szerződés érvényessége 2 év
 - kiserőműveknél hálózatcsatlakozási szerződés megkötésétől számított egy éven belül az összevont kiserőművi engedélyt meg kell szerezni
 - hálózatcsatlakozási szerződés érvényességi idején belül kiviteli terv készül, és a jóváhagyott kiviteli terv alapján elkezdődik/megvalósul az erőmű kivitelezése

Csatlakozási folyamat

Elosztói szabályzat 6/A melléklet

	Ügyintézési idő	Érvényesség
Kiviteli terv beadása		
Kiviteli terv jóváhagyása	30 nap	
Kivitelezés ⇒ készre jelentés		
Üzembe helyezés	30 nap	

Igénybejelentéstől a kivitelezésig optimális esetben 1 év alatt el lehet jutni, maximális idővel ez az időintervallum 3 év.

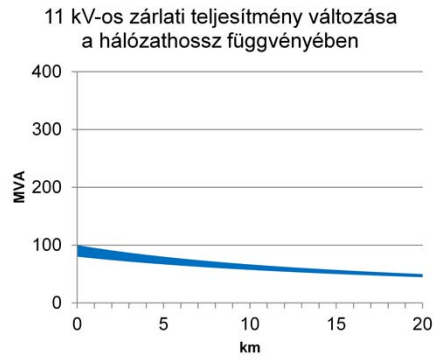
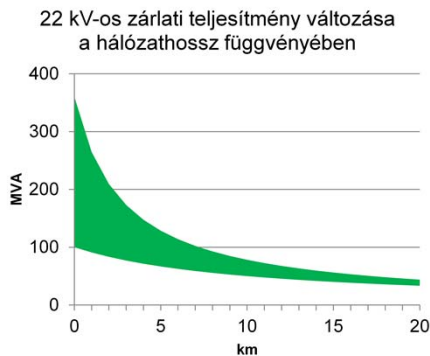
7

- kiviteli terv készítése és beadása a csatlakozási szerződés érvényességi idejében
 - csatlakozási tervnek megfelelő tartalom vizsgálata
 - csak az elosztói kapcsolat vizsgálata
 - hiánypótlásokkal kezelhetők a hibák
- kiviteli terv jóváhagyása 30 nap ügyintézési határidővel
- kivitelezés indítása hálózatcsatlakozási szerződés érvényességi idején belül
- Igénybejelentéstől a kivitelezésig optimális esetben 1 év alatt el lehet jutni, maximális idővel ez az időintervallum 3 év.

Csatlakoztathatóság vizsgálata

- Terhelhetőség
- Statikus feszültségemelés
- Tranziens feszültségváltozás

A vizsgálatok eredményét a vizsgált pont zárlati teljesítménye határozza meg.



8

Jelenleg már csak normál állapotra vizsgálunk (hiányállapotban termelést nem engedünk), ezzel „növeltük” a hálózatok felvőképességét

Terhelhetőség

- szabadvezeték/kábelvezeték megengedett terhelhetősége, transzformátor névleges teljesítménye alapján, az összegzett termelői teljesítményre (üzemelő és kiígért), illetve már kiadott hiányállapotra is engedélyezett termelők együttes figyelembevételével, fogyasztók nélkül vizsgáljuk.

Statikus feszültségemelés

- gyűjtősín feszültség, az összegzett termelői teljesítményre (üzemelő és kiígért), illetve már kiadott hiányállapotra is engedélyezett termelők együttes figyelembevételével az előírt feszültség tűréssáv felső határát egy szabályozófokozattal csökkentve vizsgáljuk, fogyasztók figyelembevétele nélkül.

Tranziens feszültségváltozás

- összegzett termelői teljesítményre (üzemelő és kiígért), illetve már kiadott hiányállapotra is engedélyezett termelők együttes kikapcsolódásának hatására létrejövő feszültségugrást vizsgáljuk fogyasztók figyelembevétele nélkül.

Zárlati teljesítmények

- Alállomás 132 kV-os gyűjtősín normál állapotban 600-5000 MVA, hiányállapotban 200-4000 MVA
- 22 kV-os gyűjtősínen 100-360 MVA
- 11 kV-os gyűjtősínen 80-100 MVA
- KÖF hálózaton 20 km-en 30-40 MVA
- KIF hálózaton ~10 MVA

Gyenge hálózaton bekövetkező hálózati hiba, de a jelentős termeléseszkökenés is olyan vektorugrást okozhat, amely a berendezés védelmét működteti. Láncreakció szerű lekapcsolódás történhet.

Csatlakozási terv elvárt tartalma

- Csatlakozási terv előlap
- Tartalomjegyzék
- Tervezői nyilatkozat
- Tervezési feladat/csatlakozási terv határai
- Termelő berendezés alapadatai
- Termelő berendezés műszaki paraméterei
- Termelő berendezés hálózati visszahatásai
- Termelő berendezés védelmi rendszere
- Termelő berendezés elszámolási mérése
- Termelő berendezés irányítástechnikai illesztése
- Termelői vezeték bemutatása
- Rajzmellékletek
- Dokumentumok

9

Csatlakozási terv előlap/adatlap:

- tervszám
- tervcím
- termelő telepítési helye
- termelő névleges erőművi teljesítőképessége
- telepítő adatai
- tervező/tervezőiroda adatai
- dátum

Tartalomjegyzék fejezetek címével oldalszámmal

Tervezői nyilatkozat

Tervezési feladat/csatlakozási terv határai

- közcélú hálózati beavatkozások
- alállomási beavatkozások
- költségvetés

Termelő berendezés alapadatai

- terület tulajdonosa
- beruházó
- kivitelező
- üzemeltető
- csatlakozási terv költségviselője

Termelő berendezés műszaki paraméterei

- napelem/inverter
- hajtógép/generátor
- transzformátorállomás/transzformátor
- kapcsoló berendezés/kapcsolókészülék
- segédüzem/segédüzemi teljesítményigény

Termelő berendezés hálózati visszahatásai

- (zárlati visszahatás)
- (gyors feszültségváltozás)
- villogás
- felharmonikus
- HKV jelszintre kifejtett hatás
- hatásos teljesítményszabályozás
- meddő teljesítményszabályozás

Termelő berendezés védelmi rendszere

- alapvédelem (csatlakozási pontra előírt komplex védelmem)
- transzformátor védelem (névleges teljesítmény alapján előírt védelmek)
- csatlakozás biztosító leágazás védelmei
- visszatáplálást megakadályozó védelem, nem kitápláló termelőnél
- egyéb védelmek (túlfeszültség-, villám-, érintés elleni védelmek)

Termelő berendezés elszámolási mérése

- mérőváltók méretezése
- távmérés esetén annak módja
- korrekciós tényező (ha a mérési és csatlakozási pont feszültség szintben, vagy távolságban >100m eltér)

Termelő berendezés irányítástechnikai illesztése

- telemechanikai csatolófelület, működtetések, jelzések

Tervezett termelő vezeték bemutatása

Rajzmelléletek

- helyszínrajz
- termelő berendezés egyvonalas kapcsolási rajza
- termelői vezeték nyomvonalrajza
- transzformátorállomás/kapcsoló berendezés alaprajza
- védelmi
- mérési blokk-séma
- mérőszekrény huzalozási rajza
- telemechanikai csatolófelület rajza

Dokumentumok

- elosztó hálózatcsatlakozási tájékoztatója
- tervező megbízólevele
- ingatlan tulajdoni lapja
- tulajdonosi hozzájáruló nyilatkozat
- termelői nyilatkozat
- kereskedői befogadó nyilatkozat
- főberendezések adatlapjai