



ÓBUDAI EGYETEM

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Automatizálási és Energiarendszerek Intézet

SZAKDOLGOZAT



ÓE-KVK

2023.

Hallgató neve:

Kovács Péter

Hallgató törzskönyvi száma:

T010609/FI12904/K



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

Óbudai Egyetem
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Villamosenergetikai Intézet

SZAKDOLGOZAT FELADATLAP

Hallgató neve: Kovács Péter

Szakdolgozat száma: SZD2312121226186050

Törzskönyvi száma: T010609/FI12904/K

Neptun kódja:

Szak: Napelemes rendszerek létesítése (szakmérnök)

Specializáció:

A dolgozat címe: Villamosenergia-kereskedelem Magyarországon, különös tekintettel a HMKE méretű napelemes rendszerek elszámolására

A dolgozat címe angolul: Electricity trade in Hungary, with particular regard to the settlement of household-sized small power plant (HMKE) solar systems

A feladat részletezése: 1. A hazai villamos energia kereskedelmi rendszer áttekintése
2. Megújuló energiaforrások helyzete és támogatási formái hazánkban
3. A HMKE rendszerek elszámolási formáinak változása napjainkig, valamint várható alakulása a közeljövőben
4. Az elszámolási formák elemzése, összehasonlítása, következtetések

Intézményi konzulens neve: Dr. Boross Norbert Gábor

A kiadott téma elévülési határideje: 2025. 12. 15.

Beadási határidő: 2023. 12. 15.

A szakdolgozat: Nem titkos.

Kiadva: Budapest, 2023. 12. 12.

P.H

Intézetigazgató

A dolgozatot beadásra alkalmasnak találom:

belső konzulens

külső konzulens



HALLGATÓI NYILATKOZAT

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

Budapest, 2023. 12. 15.

.....
hallgató aláírása

**Villamosenergia kereskedelem Magyarországon, különös
tekintettel a HMKE méretű napelemes rendszerek
elszámolására**

Tartalom

1. FELADAT MEGJELÖLÉS	2
2. BEVEZETÉS	3
3. A HAZAI VILLAMOSENERGIA KERESKEDELMI RENDSZER ÁTTEKINTÉSE	4
4. MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK HELYZETE ÉS TÁMOGATÁSI FORMÁIK HAZÁNKBAN	14
5. A HMKE RENDSZEREK ELSZÁMOLÁSI FORMÁINAK VÁLTOZÁSA NAPJAINKIG, VALAMINT VÁRHATÓ ALAKULÁSAI A KÖZELJÖVŐBEN	33
6. AZ ELSZÁMOLÁSI FORMÁK ELEMZÉSE, ÖSSZEHASONLÍTÁSA, KÖVETKEZTETÉSEK	44
7. ÖSSZEFOGLALÁS	50
8. SUMMARY	52
9. FELHASZNÁLT IRODALOM	54

1. FELADAT MEGJELÖLÉS

Szakdolgozatom bemutatja a magyar villamos energia kereskedelem fejlődését és változásait az elmúlt évek során, majd a villamos energia kereskedelem egyre nagyobb és összetettebb részét képező megújuló energia kereskedelem szerepét és kialakított támogatási rendszereit.

A megújuló energiák felhasználási területein belül, napjainkban egyik legfontosabb kérdésként szereplő napeleemes HMKE (Háztartási Kiserőmű) rendszerek elterjedése, valamint ezzel összefüggésben a támogatási és elszámolási rendszerei központi szerepet kapnak a világ energia ellátásában, így hazánkban is.

Ennek kapcsán megvizsgálom az elmúlt tíz év során megvalósult változásokat a HMKE rendszerek országos energia ellátási szerepében, valamint a szolgáltatók és az üzemeltetők elszámolási rendszerében.

Szakdolgozatom bemutatja a közeljövőben megvalósuló HMKE elszámolások magyarországi rendszerét, valamint a fejlődés lehetséges irányait ezen a területen, összehasonlításokat téve az eddig megismert elszámolási formák között.

2. BEVEZETÉS

A megújuló energiák hasznosítása régi vágya az emberiségnek, azonban kiemelkedő szerepet az elmúlt évtizedekben kapott. Ekkor ismerték fel, hogy a társadalmak által végzett környezetpusztítás már viszonylag rövid időn belül is az emberiség létét veszélyezteti.

Ennek megoldására egyre nagyobb figyelmet fordítottak a megújuló, zöld energiák kiaknázására, valamint igyekeztek olyan nemzetközi megállapodásokat kötni, ahol az országok vállalásokat fogalmaztak meg a környezetszennyezés visszaszorítására.

A megújuló energiaforrások kiaknázásának az utóbbi időben talán a legnagyobb és leggyorsabb fejlődésen átesett fajtája a napenergia átalakítása villamos energiává. A napenergia, napelemekkel való hasznosításának lehetősége már a múlt századokban is ismert volt. Azonban az iparág elmúlt évtizedekben történt kiemelkedő fejlődése tette csak lehetővé, hogy ma már a lakosság részére is elérhető ez a villamos energiát termelő technológia, amivel saját otthonukban tudják megtermelni felhasználási igényüket.

A napenergia, mint megújuló, zöld energia lakossági hasznosítása mindenképpen kívánatos, tehát támogatásra érdemes eredmény volt az előbb már említett környezet megóvás érdekében, azonban az elektromos energia ellátási hálózatában kihívások elé állította az ellátó és szolgáltató rendszert. Az ellátó és elosztó rendszereknek meg kellett oldaniuk azt a problémát, ahol egy, a hálózatra csatlakozó egység, nem csak fogyasztó, de termelő is lehet, ráadásul mindezt, az eddigi centralizált termelési formához képest erősen decentralizálva, nagy számban és nehezen követhető és prognosztizálható módon teszi.

Energia ellátás szempontjából a jelenlegi kor kihívása, egy olyan, jól működő, a megújuló energiatermelők támogatását és ösztönzését is magába foglaló rendszer felállítása, üzemeltetése és fejlesztése, amely eleget tesz a villamos energia zavartalan ellátásának oly módon, hogy az ellátási rendszerben egyre növekvő szerepet kapjon a megtermelt zöld energia. Ráadásul ezt egy olyan energia típus esetén kell megoldani, amely a technológia jelen állása mellett viszonylag nehezen tárolható és a megtermeléskor elfogyasztásra is kell, hogy kerüljön.

3. A HAZAI VILLAMOSENERGIA KERESKEDELMI RENDSZER ÁTTEKINTÉSE

Általános és közgazdasági értelemben a piac egy olyan rendszer, amely szolgáltatások és/vagy termékek adás-vételére szolgál. Az adás-vételek lebonyolítására léteznie kell egy olyan fizikai vagy virtuális térnek, ahol az eladó és a vevő az adás-vétellel kapcsolatos tranzakciókat le tudják bonyolítani.

A piacokon létrejövő tranzakciókat a kereslet-kínálat törvénye mozgatja, amik meghatározzák az aktuális piaci árakat is.

A villamos energia piac egy olyan speciális piac ahol a villamos energia, mint termék olyan alapvető igényeket és szükségleteket, közszolgáltatásként elégít ki, ami nélkül a társadalom nem tudna működni. Tehát a termék fogyasztókhoz való eljuttatásának biztosítása érdekében a piac szereplőinek folyamatos rendelkezésre állást kell biztosítaniuk, ami pontos tervezést, üzemelést, szabályozást, sőt bizonyos állami beavatkozást, monopóliumot is igényel.

A villamos energia, mint termék tulajdonságai:

- Villamos energiával való ellátáshoz egy bonyolult fizikai infrastruktúra kiépítése szükséges, mely csak nagy költségekkel képzelhető el, és ehhez az összes piaci szereplőnek (termelő, elosztó, kereskedő, fogyasztó) hozzáférést kell biztosítani.
- A villamos energia nem tárolható gazdaságosan nagy mennyiségben, így a termelésnek és a fogyasztásnak összhangban kell lennie minden pillanatban.
- A kereslet és kínálat nagyon hullámzó, ugyanakkor jó közelítéssel előre jelezhető és kiszámítható. Az ellátó rendszernek késznek kell lennie a fogyasztási csúcsok és a hullámvölgyek kezelésére is.
- A megtermelt energia a termelés módjától és a termelőtől függetlenül azonos, így ezek a megtermelt villamos energiák egy közös rendszerbe feltölthetők és kezelhetők.
- Más energiával nem váltható ki, tehát a kereslete rugalmatlan.

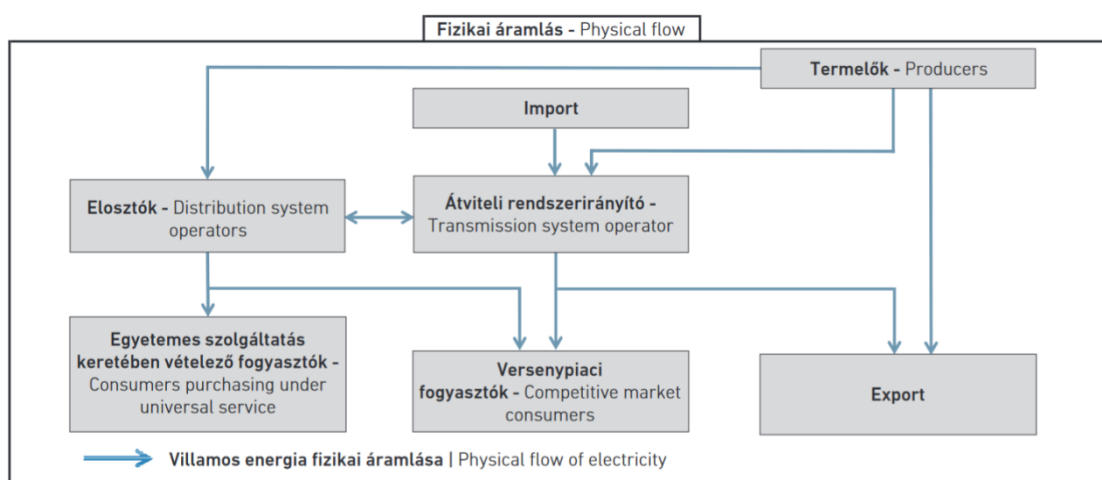
- A fogyasztói és termelői funkciók keveredhetnek, tehát egy fogyasztó lehet akár termelő is, amelyre a fotovoltaikus napenergiából történő termelő-fogyasztók a legjobb példák.

A villamos energia piaca sokáig állami monopóliumként működött hazánkban is, de az Európai Unió 1996 és 2009 között a piac több lépcsőben történő liberalizációja mellett döntött, mindezt oly módon, ahogy a legjobban szét lehetett választani a természetes monopol és versenypiaci körülmények között működő tevékenységeket. Ennek célja, hogy a tevékenységek minél hatékonyabban működhessenek, ezzel versenyt teremtve a piaci szereplők között, ami utat nyitott a költségcsökkentő fejlesztésnek, innovációnak, amik a piaci árak csökkenését eredményezik.

Természetes monopol tevékenységnek számítanak az elosztó hálózathoz köthető tevékenységek, mint az átvitel, elosztás, rendszerirányítás, míg a többi tevékenység kereskedelmi, ahol a szabad piaci elvek érvényesülnek. Megfelelő engedélyek birtokában bárki kapcsolódhat a hálózathoz, termelhet és vásárolhat. A hálózathoz való hozzáférés megkülönböztetés nélkülinek és egyenlőnek kell lennie minden piaci szereplő számára, így biztosítva a szabad versenyt.

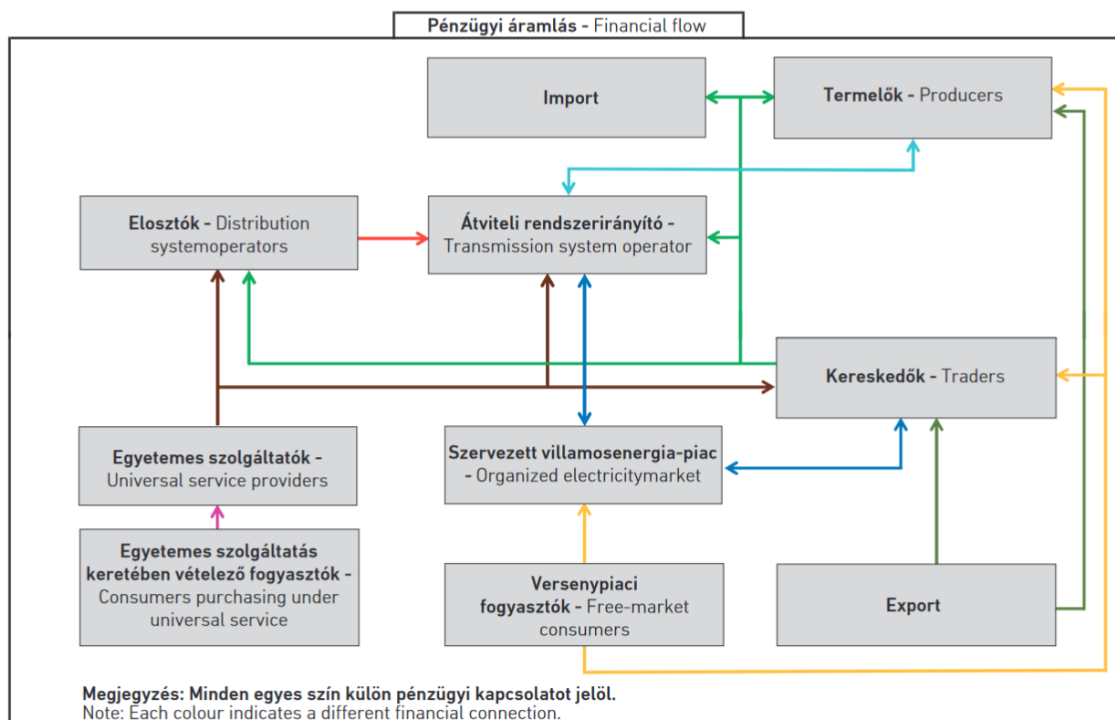
A különböző országok piaci felépítése eltérő is lehet. Szakdolgozatom csak a magyar piacra koncentrál. Ennek alapján a magyar piac struktúráját az alábbi modellek mutatják.

A villamos energia fizikai áramlásának modelljét az 1-es ábra mutatja.



1. ábra Forrás: Infoszolg/MEKH 2021.

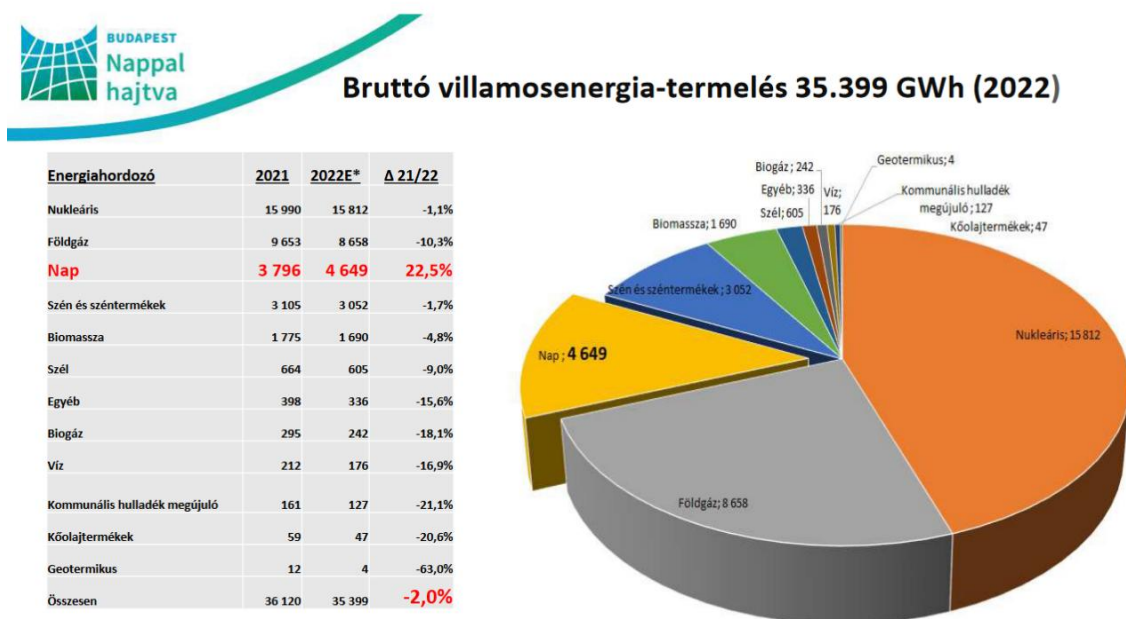
A villamos energia pénzügyi áramlásának modelljét az 2-es ábra mutatja.



2. ábra Forrás: Infoszolg/MEKH 2021.

A villamos energia hazai hálózatban való megjelenítését a **termelők**, valamint az **import** beszerzés végzi.

A magyarországi 2022. évi villamosenergia-termelés energiahordozónkénti összetételét az 3-as ábra mutatja.



3. ábra Forrás: MNNSZ előadás

Ebből látszik, hogy 2022.-ben bár a villamosenergia-termelés 2%-al csökkent, ugyanakkor a napelemes termelés 22,5%-al nőtt az előző éves értékhez képest, ezzel egyre nagyobb részesedést jelentve az összes villamos energiatermelésből.

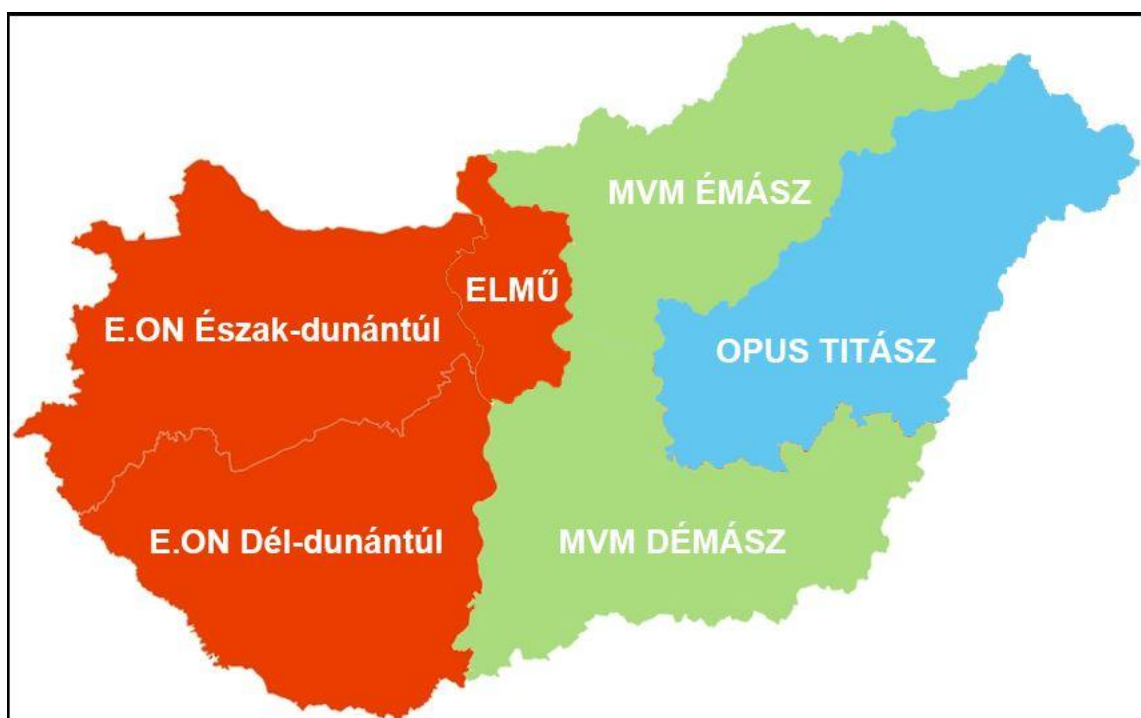
A villamos energia piac szereplői:

Az **átviteli rendszerirányító** (Transmission System Operator, TSO) felelős a nagy mennyiségű energiát termelő erőművek által megtermelt energia, magas feszültségen (750, 400, 220 KV), nagy távolságra való eljuttatását végző hálózatért. Ennek szerepét hazánkban a MAVIR Zrt. tölti be. Legfőbb feladatai közé tartozik a nagyfeszültségű hálózat működésének biztosítása, karbantartása és a hálózati adatok elemzése és adott szereplők felé történő szolgáltatása.

Az **elosztók** (Distribution System Operator, DSO) feladata a villamos energia eljuttatása a fogyasztókhoz, az átviteli hálózathoz képest alacsonyabb feszültség szinten működő (KIF, KÖF, 132, 35, 22, 11, 0,4 KV) és rövidebb távú hálózaton keresztül. Tevékenységi körükbe tartozik az elosztóhálózat működésének biztosítása, karbantartása, fejlesztése, a piaci szereplők egyenlő feltételek mellett történő kiszolgálása, valamint a kezelt elektromos energiával kapcsolatos mérések és elszámolások lefolytatása.

Miután, ahogy már említettem, a piaci szereplők megjelenhetnek több funkcióval is a hálózaton, például a napelemes, vagy más megújuló energia rendszerek elterjedésével egy szereplő lehet termelő is és fogyasztó is, az átviteli rendszerirányító és az elosztók szoros együttműködése elengedhetetlen a rendszer zökkenőmentes üzemelése érdekében. A DSO felügyelete alatt működő hálózatba történhet termelő betáplálás is, nem csak fogyasztás.

Jelenlegi DSO, elosztói engedélyes cégeket és működési területüket a 4-es ábra mutatja.



4. ábra Forrás: Energiadiszkont.hu, frissítve 2023. január

Egyetemes szolgáltatás olyan speciális módja a szolgáltatásnak, ahol ezt csak a fogyasztók bizonyos köre, hatósági áron és meghatározott szolgáltatási színvonalon vehetik igénybe. A szolgáltatást igénybevevők köre elsősorban a lakossági fogyasztók, valamint a kifizetésre vételező, összes felhasználási területük tekintetében összesen 3X63 A -nál nem nagyobb csatlakozási teljesítményű nem lakossági fogyasztók, valamint más, a támogatás érdekében kiemelt fogyasztók (közfeladatot ellátó intézmények, egyházi szervezetek, és alapítványi fenntartású intézmények, valamint költségvetési szervek) lehetnek.

Szabad, liberalizált piacon történő vételezés esetén az állam nem avatkozik be az elektromos energia árába hatósági árral, ez csak a fogyasztó és a termelő/kereskedő megállapodásán múlik (**versenypiaci fogyasztók**). Elvileg lehetne külföldi termelőtől is vásárolni a szabad piacon, de ez jelenleg a fogyasztók részéről nem gyakorlat a magyar piacon.

2010-től a magyar jogszabályokban is megteremtették az áramtőzsde kialakításának lehetőségét. Az áramtőzsde, HUPX, legfontosabb feladata a kereskedési felület, valamint a referencia ár biztosítása a kereslet és a kínálat alapján. Az áramtőzsdén a vevők és az eladók nem ismerik egymást. A tranzakció úgy zajlik le, hogy az eladó a tőzsdének adja el a terméket, és ugyan azt a vevő a tőzsdétől veszi meg. Ez az úgynevezett **szervezett villamosenergia-piac**.

Mind az egyetemes szolgáltatás, mind a szabadpiacon történő vásárlás esetében az energia szállítása, a fogyasztóhoz való eljuttatása, a hatósági áron történik.

A villamos energia liberalizációja tehát a természetes monopol tevékenységek (átvitel, szállítás, elosztás, rendszerirányítás, egyetemes szolgáltatás) és a szabadpiaci tevékenységek (termelés, kereskedelem) szétválasztását jelenti. Ez a szétválasztás a költségek és árak szétválasztását is magával hozza. A szétválasztott, különböző szolgáltatásokért fizetendő díjak is külön jelennek meg a fogyasztók felé. A díjazás természetes monopol tevékenységből adódó részét az állam jogszabályokban meghatározott módon szabályozza, míg a szabad piaci tevékenységből eredő díjakat a piacon érvényesülő kereslet-kínálat törvényei irányítják.

A villamos energia ellátásának piaci modelljét mutatja be az 5. ábra.



5. ábra Forrás: Dr. Boross Norbert: Villamos energia beszerzés

Az 5-ös ábrán láthatóan, a villamos energia beszerzését a kereskedők és a termelők közötti megállapodások, valamint a kereskedők az export-import kereteiben és a tőzsdén megkötött ügyletei határozzák meg.

Ez a kereskedői szervezet szolgáltatja az elektromos energiát a fogyasztók felé.

A rendszer egyetlen, kiemelten kezelt területe az egyetemes fogyasztók, akik az egyetemes szolgáltatóként fellépő kereskedőktől kapják az ellátást.

Egy fogyasztó villamos energia számlája alapvetően három fő részből tevődik össze. Az elfogyasztott villamos energia díja, rendszerhasználati díj, valamint adók.

A monopol tevékenységek és az egyetemes szolgáltatás díjszabása, valamint az adók központilag szabályozottak, így ezek vizsgálata nem tartozik a vizsgált területemhez.

A magyar kereskedelmi rendszer áttekintésénél a rendszerhasználati díj összetételét, valamint a versenypiaci díjak kialakulását tárgyalom.

A rendszerhasználati díjak a természetes monopólium részei és mint ilyenek, ezek is központilag kerülnek meghatározásra.

Felépítésük tekintetében két fő részből állnak. A TSO felelősségi körébe tartozó nagy feszültségen üzemelő átviteli hálózat **átviteli díja** és a DSO-k által kezelt átviteli hálózat üzemeltetésével kapcsolatos **elosztási díjakra**.

Az átviteli díjak átviteli rendszerirányítási díjból és rendszerszintű szolgáltatások díjaiból tevődnek össze.

Az **átviteli rendszerirányítási díj** magában foglalja az átviteli rendszerirányítói engedélyes cég (hazánkban ez a MAVIR Zrt.) működési költségeit, az átviteli veszteségeket (ez évente nagyságrendileg megegyezik egy háztartás teljes éves energia szükségletével), valamint az átviteli hálózat fejlesztésére és karbantartására fordított összegeket.

A **rendszerszintű szolgáltatások** tartalmazzák a kiegyenlítő energia szabályozási kapacitások lekötését, meddő energiával kapcsolatos kiegyenlítő szabályozás költségeit, sötét indítás (black start) költségeit, belső szűkület kezelésével kapcsolatos költségeket, valamint a szabályozási és kiegyenlítő energia költségeit.

Az elosztási díjak magukba foglalják az elosztói engedélyesként működő cégek működési költségeit fedező, fogyasztónkénti fix díjnak kiszabott **elosztói alapidíjat**, az elosztói hálózat működtetésének, állapot fenntartásának, karbantartásának, hibaelhárításának költségeit tartalmazó **elosztói forgalmi díjat**, az adott fogyasztói helyen, a szerződött teljesítmény után fizetendő **elosztói teljesítmény díjat**. Ezeken felül tartalmazza még a műszaki és nem műszaki (szabálytalan vételezés, áramlopás) veszteségek fedezésére szolgáló **elosztói veszteség díjat**, az **elosztói meddő energia díját**, valamint az **elosztói menetrend kiegyensúlyozási díjat**.

A villamos energia szolgáltatás alapvető feltétele a megtermelt és az elfogyasztott energia kényes egyensúlya, hiszen a nagy mennyiségű elektromos energia tárolására, mint például a gáz esetében a gáztartályok, nincs lehetőség. Tehát annyi, és csak annyi energiát kell megtermelni/beszerezni, amennyit el is fogyasztanak a fogyasztók. Ennek a kényes egyensúlynak a fenntartása a rendszerirányító feladata.

Az egyensúly biztosítása azonban lehetetlen, hacsak a fogyasztók és a termelők nem jelzik előre, hogy mennyit fognak fogyasztani és termelni. Ezek az úgynevezett **fogyasztói és termelői menetrendek**. A fogyasztói menetrendekben előre jelzett fogyasztásnak megfelelően kell szabályozni az elektromos energia termelését, illetve beszerzését.

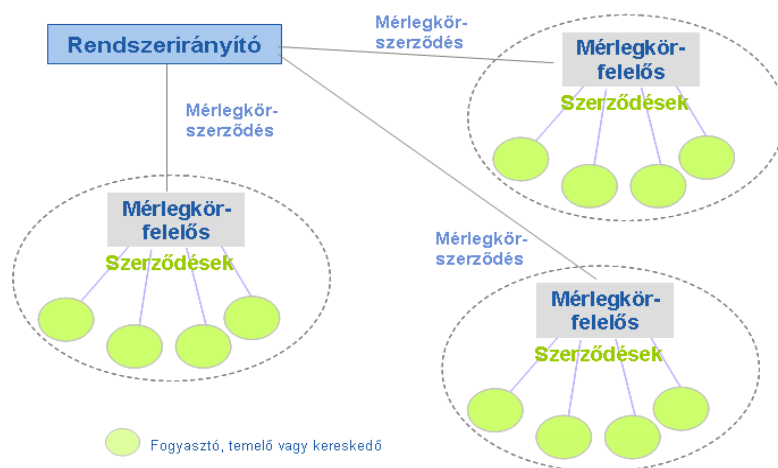
A fogyasztói menetrendek viszonylag jól előre jelezhetők. Minden fogyasztónak vannak tipikus fogyasztói profiljai, amik alapján, figyelembe véve az egyéb, például szezonális eltéréseket a fogyasztásuk előre jelezhető. Az előrejelzések negyedórás bontásban történnek meg hazánkban.

Azonban bármennyire is igyekszik a fogyasztó jó előrejelzést, menetrendet adni, az aktuális fogyasztás eltérhet és rendszeresen el is tér az előre jelzett fogyasztástól. Ez a

menetrendhez képesti túl-, vagy alulfogyasztásként jelenik meg. Ezt a túl-, vagy alulfogyasztást kompenzálni kell a hálózatban, hogy az egyensúlyt továbbra is fent lehessen tartani.

Bár a rendszerirányító feladata a termelés-fogyasztás egyensúlyának fenntartása az adott hálózaton belül, azonban ezt igen nehéz lenne kezelni, ha a rendszerirányító kapna előrejelzéseket minden egyes termelőtől és fogyasztótól, nem is beszélve a lakossági fogyasztókról, akiktől nem elvárható, hogy ismerjék és kezeljék a saját fogyasztásuk ütemezését és előrejelzését. Ezért a fogyasztókat és a termelőket csoportokba szervezték, ezeket hívjuk mérlegköröknek.

A mérlegkörök felépítését az 6. ábra mutatja be:

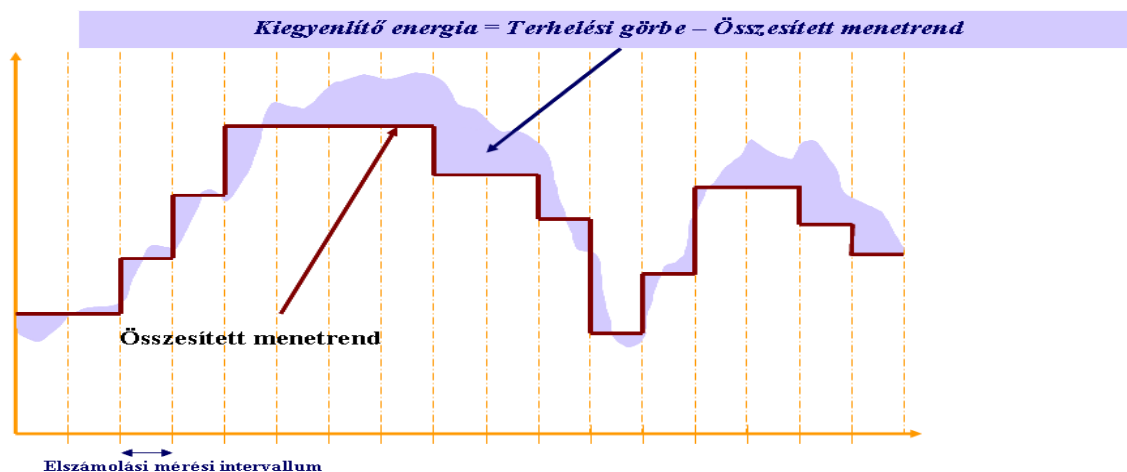


6. ábra Forrás: Dr. Boross Norbert: Villamos energia beszerzés

Minden mérlegkörnek van mérlegkör felelőse. A mérlegkör felelősöket szerződések kötik a fogyasztókhoz, termelőkhöz, illetve szerződéses viszonyban állnak a rendszerirányítóval is.

A mérlegkör felelős feladatai közé tartozik a fogyasztási és termelési menetrendek összesítése a mérlegkörön belül és az eredmény továbbítása a rendszerirányító felé, vagyis a **menetrendek bejelentése**. Valamint bejelentés után, a rendszerirányítótól és a hálózati társaságoktól begyűjtött fogyasztási adatok alapján, a kiegyenlítő energia szétosztása mérlegkörön belül, a valós fogyasztások alapján, tehát a **mérési adatok kezelése**. Majd a bejelentett menetrendek és a valós, mért adatok alapján a különbségek elszámolása a rendszerirányítóval, valamint az elszámolás alapján a szabályozási költségek elosztása a mérlegkör tagjai között, vagyis egy teljes körű **elszámolás**.

A bejelentett menetrendhez képesti eltérésekre jelenít meg egy példát az alábbi, 7. ábra.



7. ábra Forrás: Dr. Boross Norbert: Villamos energia beszerzés

Az ábrán látható összesített menetrend a mérlegkörön belül összesített menetrendeket jelenti. A terhelési görbe a mérlegkör valóságos fogyasztása.

A **kiegyenlítő energia** a mérlegkör összesített menetrendje alapján a rendszerirányító és a mérlegkör felelősök közötti pozitív vagy negatív szabályozás alapján elszámolt villamos energia. Ez alapján fog a mérlegkör felelős elszámolni minden egyes fogyasztóval az adott fogyasztó menetrendtől való eltéréseivel.

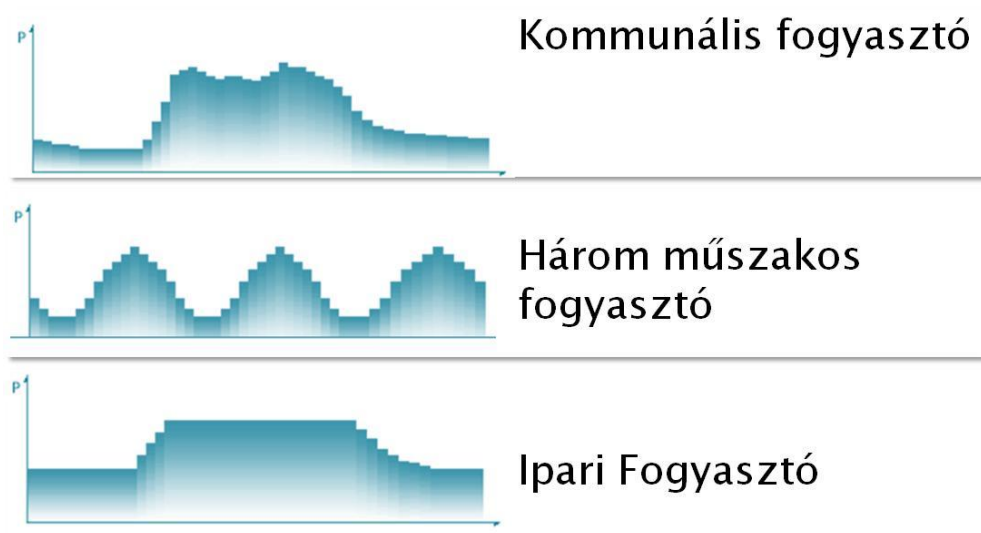
Az összes mérlegkör összesített menetrendtől való eltérését **szabályozási energiának** nevezzük.

Az elszámolásokban a kiegyenlítő energia a legdrágább energia, hiszen a menetrendtől való eltérés kiegyenlítése érdekében a rendszerirányítónak be kell avatkoznia termelőket kell szabályoznia a nagyobb vagy kisebb termelés érdekében, ezzel kompenzálva a fogyasztók, mérlegkörök menetrendtől való eltérését. Ezen fel és leszabályozási kapacitások lehetősége is áruként jelenik meg a piacon, ahol nagyon fontos paraméter a szabályozás sebessége is, nem csak a szabályozási energia mennyisége.

A fogyasztói menetrend pontossága tehát nagyon fontos az egész hálózat irányítása szempontjából. Egy fogyasztó annál jobban prognosztizálható, minél kevésbé függ külső tényezőktől. A napelemes rendszerek esetében bár az évszakoknak megfelelő termelésük jól prognosztizálható, azonban egy napon belüli termelésük kevésbé. Egy felhő például bármikor leárnyékolhatja a napelemet, amely jelentős visszaesést jelenthet a termelésben, sőt, egy HMKE-vel rendelkező szerződő, akár fogyasztóvá is válhat, ha a felhasznált energiája nagyobb lesz, mint a megtermelt energia.

Negyedórás átlagot mérve még fontos, hogy a fogyasztó mikor mutat alapfogyasztást és mikor lesz csúcsfogyasztása.

Az alábbi 8. ábra néhány tipikus fogyasztói karakterisztikát mutat:

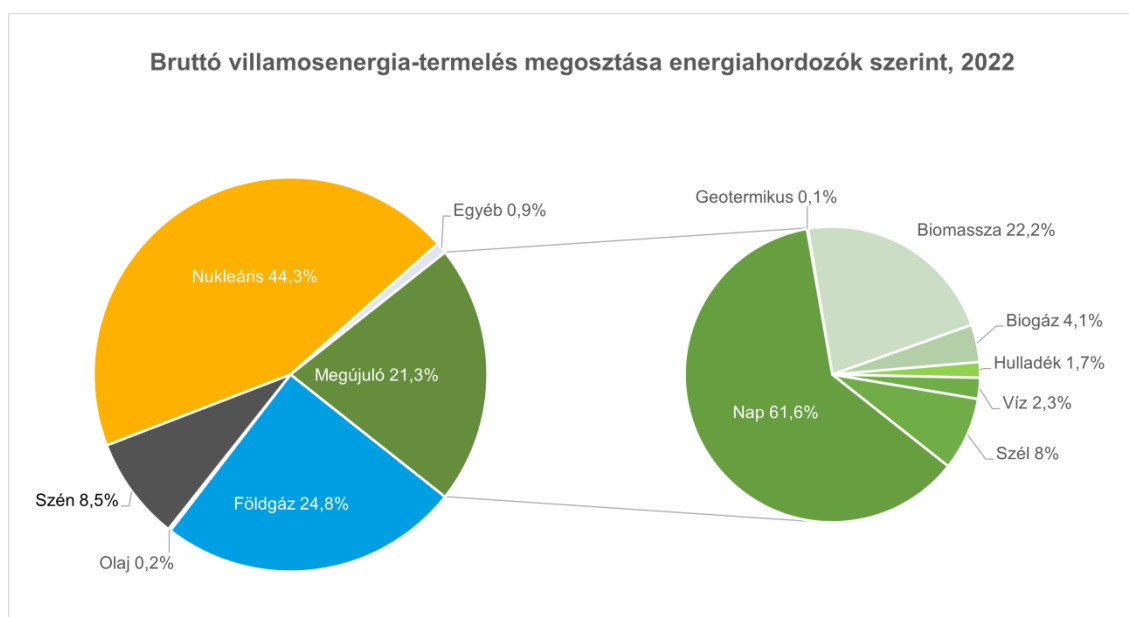


8. ábra Forrás: Dr. Boross Norbert: Villamos energia beszerzés

4. MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK HELYZETE ÉS TÁMOGATÁSI FORMÁIK HAZÁNKBAN

A villamosenergia kereskedelem meghatározó és egyik legfőbb lépése a villamos energia megtermelése, beszerzése. A megtermelt villamosenergiának olcsónak, környezettudatosnak kell lennie és a fogyasztás pillanatában rendelkezésre kell állnia a megfelelő mennyiségben és minőségben. Ezen szempontok alapján nagyon fontos, hogy a villamosenergia termelés milyen primer energiaforrásokra támaszkodik.

Magyarországon a felhasznált energia termelésének energiahordozónkénti összetétele a 9. ábrán látható módon alakul.



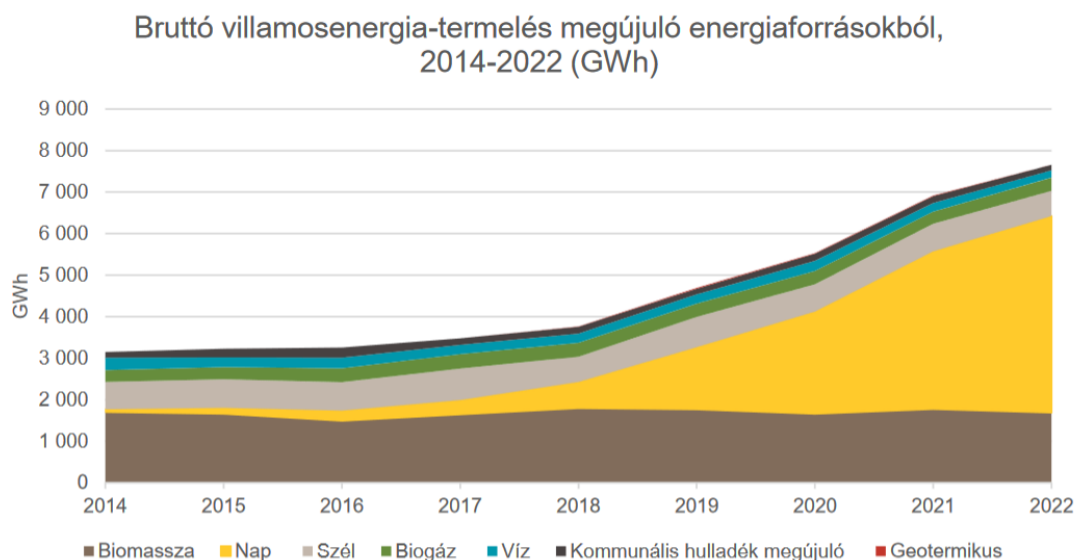
9. ábra Forrás: MEKH Energiastatisztika 2022. éves riport

Ahogy a 9. ábrán látható, Magyarországon a villamosenergia termelés négy fő lábon áll. Az energiahordozók szempontjából az összes termelésből legnagyobb arányban részesedik, a nukleáris erőforrások kiaknázása. Ezt követik a földgázt hasznosító erőművek, majd a hazai bruttó villamosenergia termeléshez a harmadik legnagyobb hozzájáruló a megújuló energiák felhasználása. A szén a negyedik energiahordozó, amely nagy arányban van jelen a villamosenergia termelésben.

Megvizsgálva a megújuló energiahordozók összetételét azt tapasztaljuk, hogy a napenergia adja a felhasznált megújuló energiák több mint 60%-át. Ezzel a legfontosabb energiahordozó a megújuló energiákon belül a biomassza és a szél energia előtt.

A megújuló energiák 2022-ben már több mint 21%-át adták az összes termelésnek. Kijelenthetjük tehát, hogy a megújuló energiák hasznosítása nagyon fontos tényezője a magyar villamosenergia előállításának.

A megújuló energiákból nyert villamosenergia éves termelése dinamikus fejlődésnek indult az elmúlt 5 - 6 év alatt, ahogy ezt a 10. ábra is szemlélteti.



10. ábra Forrás: MEKH Energiastatisztika 2022. éves riport

Ezek között a hasznosított megújuló energiák között a napenergia felhasználása növekedett meg robbanásszerűen.

A megújuló energiáknak több szempontból is nagyon fontos szerepe van az ország energiaellátásában.

Az egyik ilyen szempont a klímaváltozás, amelynek fontosságát és veszélyeit felismerte az emberiség. Ennek értelmében az üvegházhatású gázok (ÜHG) kibocsátását jelentősen mérsékelni kell, ha a klímaváltozás irányát pozitívan akarjuk befolyásolni.

Az Európai Unió célul tűzte ki a klímasemlegesség elérését 2050-re. Az ide vezető úton, összeurópai szinten elérendő célokat is meghatározott 2030-ra. Ezek:

- ÜHG kibocsátása területén 55%-os csökkentés
- Megújuló energiaforrások felhasználási arányának növelése 42,5%-ra
- 11,7%-os energia megtakarítás elérése, valamint az éves átlag megtakarítás fokozatos növelése 2030-ig. Itt nem egy bázis évhez viszonyított megtakarításról van szó, hanem az előre jelzett, akcióterv nélküli energiafelhasználás növekedéséhez képesti megtakarításról.

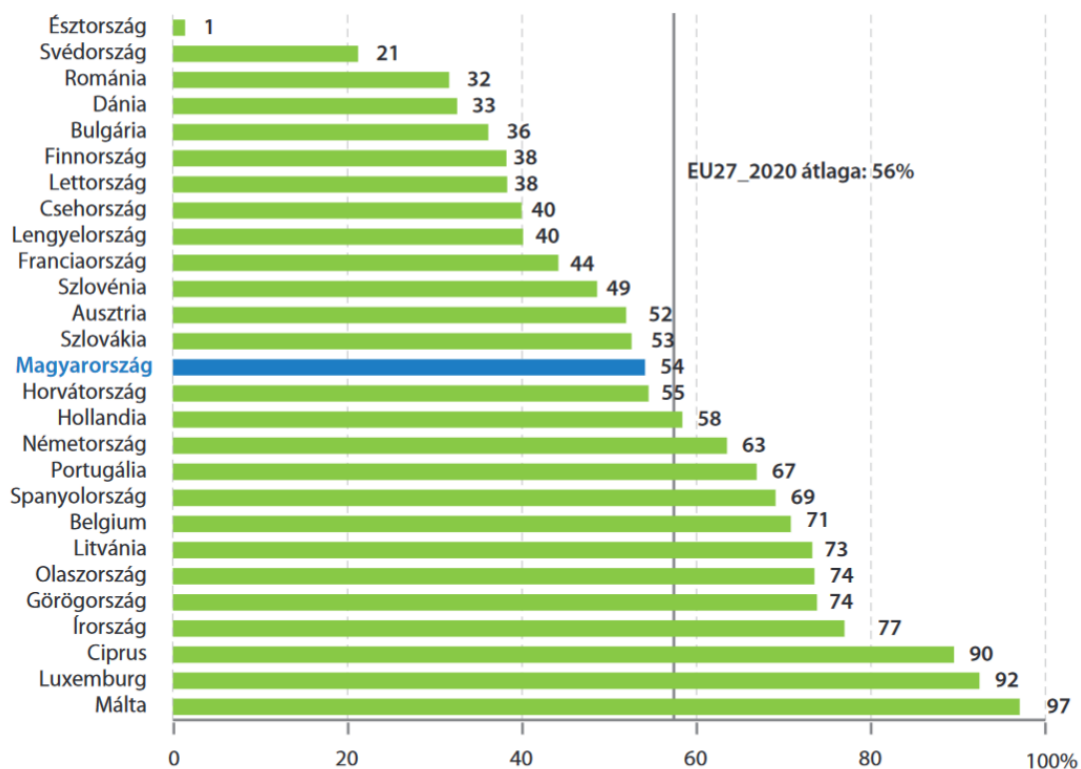
Magyarország ezzel összhangban tűzte ki a klímaváltozási céljait, ahol szintén 2050-re klímasemlegességet kíván elérni, illetve 2030-ra 40%-al kívánja csökkenteni a káros anyag kibocsátást.

Hazánkban a közlekedésből származó, a háztartások, ipari és a mezőgazdasági, káros kibocsátások még mindig nőnek, vagy legalábbis nem csökkennek. Egyedül a villamosenergia előállítása mutatott ezen a területen kedvező képet, bár azt is hozzá kell tenni, hogy ebben az ágazatban viszont az import energia aránya, tehát az energia kitettségünk nőtt, ami szintén elkerülendő cél.

Ez is azt mutatja, hogy a megújuló energiák használata és arányuk növekedése az összes energia felhasználásban elengedhetetlen a megvalósítandó célkitűzések eléréséhez.

Másik nagyon fontos szempont Európa és ezen belül Magyarország energia függőségének csökkentése, különösen most, az Ukrán - Orosz háború idején, ahol Európa energiaellátása, de ezen belül is legfőképpen a földgázellátása nehézségekbe ütközik.

Az európai tagországok energia import függőségét a 11. ábra mutatja.



11. ábra Forrás: Uniós országok energiaimport függősége 2021 MNB

Miután a megújuló energiák ilyen kulcs fontosságú szerepet játszanak a világ, Európa és Magyarország energia ellátásában, ezek használatának minél szélesebb körű elterjedését az Európai Unió és Magyarország is támogatja.

Ezen támogatások megvalósítására különböző támogatási rendszereket dolgozott ki Magyarország.

A magyarországi támogatási rendszerek története

A megújuló energiák támogatásának rendszere a kétezres évek kezdetére datálódik vissza. Először ezzel a témakörrel a 2001. évi CX. törvény és ennek alapján a 56/2002 (XII.29.) GKM rendelet foglalkozik Magyarországon, amelyben megfogalmazott

támogatás célja az európai irányelvekkel összhangban, az energia hatékonyság növelése, az energia felhasználás csökkentése és a megújuló energiaforrások széleskörű használata volt.

Ezek alapján valósult meg a KÁP rendszer (kötelező átvételi pénzeszköz). Ennek keretében a közüzemi nagykereskedők, illetve a helyi áramszolgáltatók voltak kötelesek az így megtermelt villamos energia átvételére és a támogatott átvételi ár kifizetésére. Az így, átvételre kötelezett cégek a MAVIR Zrt.-től kapták meg az átvételi ár és a közüzemi nagykereskedelmi ár, ami hatósági ár, különbözetét. Ezen különbözet fedezetéül a rendszerirányítási díjba beépített úgynevezett KÁP díj szolgált.

A támogatási rendszer 2008. január 1-től átalakításra került a 2007. évi LXXXVI. Villamos Energia Törvény (VET), a 389/2007. (XII. 23.) kormány, valamint a 109/2007. (XII. 23.) GKM rendeletek alapján. Ennek értelmében a MAVIR Zrt.-nek egy úgynevezett KÁT mérlegkört kellett kialakítani, amely magába foglalja a megújuló forrásokból, hulladékból és kapcsolatosan villamos energiát termelők (KÁT termelők) körét. Ebben a mérlegkörben a MAVIR Zrt.-nek, mint mérlegkör-felelősnek kell ellátnia a feladatait. A KÁT termelők a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal (MEKH) által megállapított díjakat kapják a termelésük után.

Ehhez a KÁT mérlegkörhöz, mint átvételre kötelezettek (KÁT átvevők) kapcsolódnak az egyetemes szolgáltatókat is magukba foglaló, a végfogyasztókat ellátó villamosenergia-kereskedők, valamint az importáló felhasználók is. A KÁT átvevők az általuk a fogyasztók felé értékesített energia arányában kötelesek átvenni ezt a kötelező átvételi villamos energiát. Ennek a kötelező átvételi energiának a mennyiségét és árát a MAVIR Zrt. határozza meg, a KÁT termelők által kötelezően szolgáltatott havi termelési tervek, valamint a megelőző havi bevételek és kiadások alapján. A havi bevételek és kiadások tartalmazzák a KÁT termelők adott havi kiegyenlítő energia költségeit, termelői korrekciót, szabályozási, módosítási és tervezési pótdíját, valamint a működési költségeit.

2008 és 2010 között a KÁT termelők száma jelentősen megnövekedett, jelentős mértékben a kapcsolt termelőknek köszönhetően, míg a KÁT átvevők száma nem változott. A már említett 56/2002. (XII. 29.) GMK rendeletben szereplő hővel

kapcsoltan termelt villamos energia mennyiségét és a hatósági határozattal a kötelezően átvett energia időtartamát nem szabályozó értékesítési jogok 2010. december 31.-én lejártak. Ezek alól csak a 2010. decemberi VET módosítás által meghatározott kapcsolt erőművek voltak kivételek. Azonban ezen kapcsolt erőművek KÁT mérlegkör tagsága is lejárt 2011. év közepén azzal, hogy az 50 MW beépített teljesítmény alatti termelőknek lehetősége volt egy úgynevezett Kapcsolt mérlegkörhöz 1 éves átmeneti időszakra csatlakozni, amelynek az volt a lényege, hogy segítse őket a piaci integrációban. Ennek a Kapcsolt mérlegkörnek is a MAVIR Zrt. volt a mérlegkör felelőse, aki a megtermelt villamos energiát a szervezett villamosenergia piacon (HUPX) értékesítette. Ez az átmeneti időszak azonban 2012. június 30.-án megszűnt.

Újabb változást jelentett, hogy 2013. január 1-től az egyetemes szolgáltatók, valamint 2013. november 1.-től az egyetemes szolgáltatók részére értékesítő kereskedők az egyetemes szolgáltatók részére értékesített villamos energia mennyisége mértékéig mentesültek a KÁT átvétel alól.

A KÁT rendszer 2013. január 1-től ismételten változáson ment át, amikor a VET az átvételi kötelezettséget átruházta a KÁT átvevőkről a mérlegkör-felelősökre. A mérlegkör-felelősök a mérlegkörükbe tartozó felhasználói villamos energia fogyasztás arányában voltak kötelesek átvenni a kötelező átvételi energiát. Az előzőekben említett, az egyetemes szolgáltatást érintő mentességek nem változtak.

Új résztvevőként megjelent ebben a rendszerben a szervezett villamosenergia-piac (HUPX) is. A kötelező átvételi mennyiségnek csak 40-60%-át osztották szét az Átvételre Kötelezett Mérlegkör Felelősök (ÁKMF) között, a fennmaradó részt a MAVIR Zrt. a szervezett villamosenergia-piacon értékesítette.

2016. április 1-től ismét változás következett be a KÁT rendszerébe. A korábbi átvevők már nem vesznek át villamos energiát a termelőktől. A KÁT keretén belül termelt villamos energia teljes egészében a szervezett villamosenergia-piacon (HUPX) kerül értékesítésre. Ezen termelések támogatásának megvalósításához bevezettek egy KÁT pénzeszközt, melynek költségviselői az eddigi átvételre kötelezettek (KÁT pénzeszköz fizetésre kötelezettek).

Egy másik nagy változás, hogy az eddigi terv-tény alapú elszámolás helyett a havi pénzügyi bevétel-kiadás szaldója alapján történik a KÁT pénzeszköz fizetésre kötelezettekkel a felhasználói fogyasztás arányában.

A jelenleg is működő rendszer kialakulása

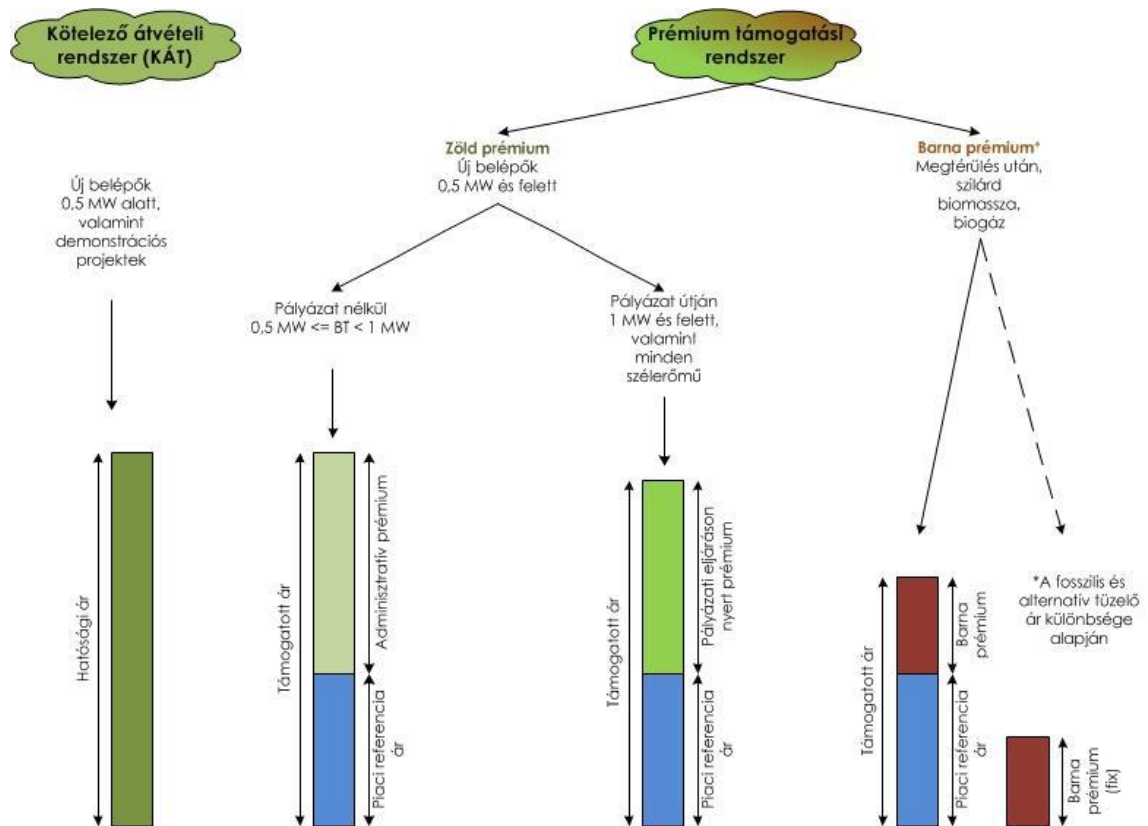
Európai Unió, környezetvédelmi és energetikai állami támogatásokról szóló bizottsági közleménye (2014/C 200/01) 2016-tól új módot fogalmaz meg a megújuló villamosenergia-termelés támogatásának tekintetében:

- "- A termelőknek közvetlenül a piacon kell értékesíteniük a villamos energiát és a működési támogatást a piaci áron felül fizetett felárként (piaci prémiumként) kell nyújtani.
- A kedvezményezetteknek szokványos kiegyenlítési feladataik vannak, amennyiben vannak likvid, napon belüli piacok.
- Intézkedéseket kell hozni annak biztosítására, hogy a termelőket ne ösztönözze semmi arra, hogy negatív árak esetén is termeljenek villamos energiát.
- Bizonyos kapacitás felett prémium kizárólag tiszta, világos, átlátható, nem diszkriminatív versenyeztetési ajánlattételi eljárás során nyújtható."

A bizottsági közlemény alapján 2017. január 1-től bevezetésre került egy új megújuló villamos energia termelésére vonatkozó támogatási rendszer hazánkban. Ez a METÁR. Ezzel párhuzamosan a régi KÁT rendszert lezárták. Ennek értelmében a 2016. december 31-ét követően új KÁT jogosultság iránti kérelem már nem, illetve csak a METÁR keretein belül nyújtható be. A régi KÁT rendszer ugyan érvényben marad a régi termelőkre, de csak a meglévő szerződéseik kifutásáig.

A METÁR rendszer finanszírozása megegyezik a KÁT rendszerrel. Az új rendszer költségviselői új nevet kaptak, mint „KÁT és Prémium pénzeszköz fizetésére kötelezettek”.

A METÁR rendszer két pillérre támaszkodik. A KÁT és a Prémium támogatási rendszer (12. ábra).



12. ábra Forrás: MAVIR KÁT és Prémium rendszer

A KÁT rendszerben az új belépőként megjelenő, 0,5 MW beépített teljesítmény alatti, a szél energia kivételével megújuló energiát felhasználó, új építésű erőművek, valamint a demonstrációs projektek szerepelnek. A támogatott ár hatósági áras.

A Prémium rendszer úgynevezett "Zöld prémium" és "Barna prémium" részre oszlik meg.

A **Zöld prémium** rendszer két részből tevődik össze. Egyfelől ebben a támogatási rendszerben szerepelnek az 0,5 MW-ot elérő, de 1 MW-os teljesítmény alatti erőművek

a szélenergia kivételével. Itt a jogosultságokat a MEKH állapítja meg pályázat nélkül. A támogatott ár a piaci referencia árból és adminisztratív prémiumból tevődik össze.

Másfelől szintén a zöld prémium rendszerben kapnak helyet a szélenergia és minden 1 MW-ot elérő és a feletti teljesítményű erőművek. Az itt szereplő erőművek csak pályázati eljárásban nyerhetnek támogatást. Szintén itt kaphatnak helyet kormányközi megállapodás alapján a külföldi telephelyű megújuló erőművek is, de szintén csak pályázat alapján nyerhetnek jogosultságot.

A **Barna prémium** támogatásokat, megtérülés után a biomassza (biogáz) erőművek igényelhetik. Mindezt annak érdekében, hogy ne álljanak át olcsóbb fosszilis tüzelésre. A támogatás mértéke (prémium) a mindenkori támogatott ár és a mindenkori piaci referenciaár különbsége. Ez alól kivétel a fosszilis és alternatív tüzelő ár alapján igényelt barna prémium, amely fix mértékű.

2017. július 1-től, a másnapi szervezett villamos energia piacon történő értékesítés (Day-Ahead Market, DAM) mellett megjelent a napon belüli (Intraday Market, ID) értékesítés és vásárlás is. Ez utóbbi lényege, hogy lehetőséget teremtsen a KÁT mérlegkör részére, hogy a napi menetrendekhez képesti többlet villamos energiáját, a kiegyenlítő energia áránál drágábban tudja eladni, illetve a hiányát a kiegyenlítő energiánál olcsóbban tudja beszerezni a napon belüli tranzakciós tőzsdei piacon.

KÁT mérlegkör-felelősnek lehetősége van arra, hogy a szervezett piacon (HUPX) az órák értékesítés esetén keletkező igényeket (negyedórás termelői menetrendek) a HUPX ID piacán elégítse ki.

Továbbá a KÁT termelőknek lehetőségük van 2018. július 1-jétől arra, hogy a napi menetrendjüket napon belüli is módosítsák, mely változásokat a KÁT mérlegkör-felelős elkereskedni a HUPX ID piacán. A napon belüli KÁT termelői menetrend módosításokat ösztönözni szerették volna, így átalakításra került a szabályozási pótdíj rendszer, valamint bevezetésre került egy ún. bónusz-malusz rendszer.

További fontos változás, hogy egy külső képviselő is lehet Menetrend-csoport Képviselő a KÁT termelők helyett. A KÁT termelők menetrend-csoportot alkotva összevontan is adhatnak menetrendet, amely esetben egy menetrend-csoport képviselőt jelölnek ki. A menetrend-csoport képviselő és az összevont menetrendadási csoport tagjai a Befogadóval az annak üzletszabályzata szerinti összevont menetrendadásra vonatkozó megállapodást kötnek. A menetrend-csoport képviselő és az összevont menetrendadási csoport tagjai az összevont menetrendadással összefüggő jogaikról és kötelezettségeikről külön megállapodást kötnek egymással.

A támogatási rendszer újabb eleme, hogy a Menetrendcsoport Képviselőknak vagy önálló menetrenddel rendelkező KÁT termelőknek (Menetrendadásra kötelezettek), 2022. március 1-től lehetőségük van napon belüli menetrend alapú és valós idejű kiegyenlítéssel csökkenteni a menetrendtől való eltéréseiket.

A „Clean Energy Package” (Tiszta Energia Csomag) részeként szereplő, az EU tagországok belső villamosenergia piacáról szóló szabályozás értelmében, minden piaci szereplőnek viselnie kell a felelősséget a rendszerben általa okozott villamos energia kiegyenlítetlenségeikért. Ennek megfelelően 2020. április 1-től a KÁT termelőknek teljes kiegyenlítési kötelezettsége van, aminek bevezetéséhez segítséget is kapnak, egy 2026-ig létező, fokozatosan csökkenő fix kompenzáció mellett. Ezt a célt szolgáló elszámolási rendszer 2020. április 1-jén el is indult. (A CEP az Európai Bizottság által kialakított rendeletből és irányelvből áll. Célja a fosszilis tüzelőanyagok kivezetésének megkezdése és a 2015-ös uniós energiasztratégia megvalósítása. Így a fokozatos bevezetése minden tagállam számára kötelező.)

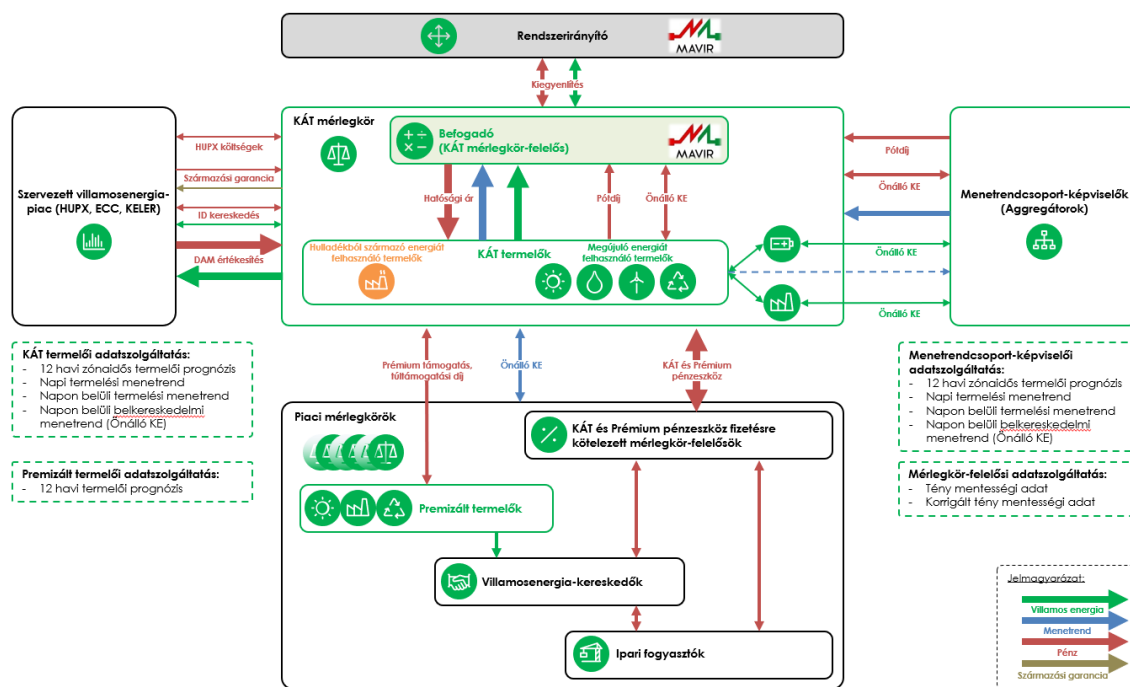
Az előbbiek értelmében, a KÁT termelők, a leadott menetrendjüktől eltérő termelés költségeit szabályozási pótdíj megfizetésével viselik és így a teljes kiegyenlítési költség szétosztásra kerül a KÁT termelők között a menetrendtől való eltérések arányában,

A támogatásokat érintő jogszabályi és szabályzati háttér:

- VET, különös tekintettel a 9-13/A §-ra,
- 2016. december 31-ig benyújtott új KÁT jogosultság kérelem esetén:
 - 389/2007. (XII. 23.) kormány rendelet (KÁT rendelet) - megújuló energiaforrás vagy hulladék alapú energiával termelt villamos energia, és a kapcsolatosan termelt villamos energia kötelező átvétele,
- 2017. január 1-től benyújtott új KÁT vagy Prémium jogosultság kérelem esetén:
 - 299/2017. (X. 17.) kormány rendelet (METÁR rendelet) - megújuló energiaforrásból termelt villamos energia kötelező átvételi és prémium típusú támogatása,
 - 55/2016. (XII. 21.) NFM rendelet - megújuló energiát termelő berendezések és rendszerek beszerzéséhez és működtetéséhez nyújtott támogatások igénybevételeinek műszaki követelményei,
 - 17/2016. (XII. 21.) MEKH rendelet - megújuló energiaforrásból termelt villamos energia működési támogatásának mértéke,
 - 62/2016. (XII. 28.) NFM rendelet - megújuló energiaforrásból származó villamos energia termelési támogatás korlátairól és a prémium típusú támogatásra irányuló pályázati eljárása,
 - 63/2016. (XII. 28.) NFM rendelet (Finanszírozási rendelet) - megújuló energiaforrásokból nyert energiával termelt villamos energia működési támogatásának finanszírozásához szükséges pénzeszköz mértékének megállapítási módja és a megfizetésre vonatkozó részletes szabályai,
 - a magyar villamosenergia-rendszer Kereskedelmi Szabályzata (KSZ),
 - a MAVIR ZRt. Üzletszabályzata (Üzletszabályzat),
 - Elosztói szabályzatok, Üzemi szabályzatok.

A támogatási rendszer működése

A támogatási rendszer működését az alábbi, 13. ábrán lévő modellen kísérhetjük nyomon.



13. ábra Forrás: MAVIR KÁT és Prémium rendszer

A rendszer működésének szempontjából a Befogadó, avagy KÁT mérlegkör felelős, kulcs fontosságú szerepet tölt be. A prémium típusú támogatással összefüggő villamos energiatámogatással kapcsolatos feladata, az ilyen jellegű támogatások, támogatottak felé történő meghatározása (hatósági ár, támogatás mértéke, stb.) és elszámolása, valamint a költségviselők által fizetendő Prémium pénzeszköz összegének a meghatározása, szétosztása és elszámolása.

VET-ben rögzítetteknek megfelelően a Befogadó feladata:

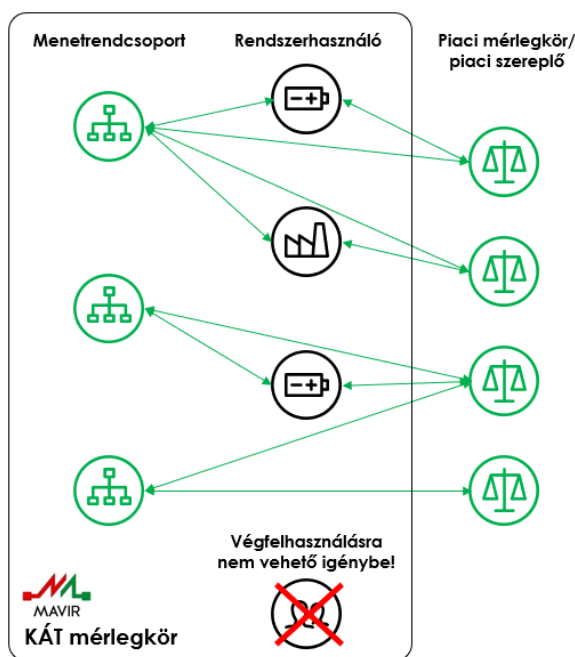
- a támogatott, átvételre kötelezett villamos energiával kapcsolatban, az elszámolására létrehozott mérlegkör működtetése, a menetrendektől való eltérés kiegyenlítése, illetve az átvett villamos energia teljes mennyiségének a szervezett villamosenergia-piacon történő értékesítése,

- prémium támogatások meghatározása és elszámolása,
- a támogatási rendszerben meghatározott költségviselők által fizetendő KÁT és Prémium pénzeszköz összegének meghatározása, szétosztása és elszámolása.

KÁT

Befogadó a KÁT átvételi kötelezettség alá eső villamos energia termelőitől, mérlegkör-tagsági szerződés megkötése után hatósági áron vásárolja meg a termelt villamos energiát. A KÁT hatálya alá eső termelő jogosult a KÁT mérlegkörhöz csatlakozni. A 2017. január 1-jét megelőzően benyújtott KÁT jogosultság kérelem esetén a KÁT rendelet, egyébként a METÁR rendelet szabályait kell alkalmazni.

A Menetrend-adásra kötelezettek kötelesek a mérlegkört érintő termelésüket havonta, zónaidős bontású termelési tervvel, a következő tizenkét hónapra előre prognosztizálni, valamint, a hónap minden napjára napi menetrendet adni. Jogosultak napon belüli menetrendet is benyújtani, és önálló kiegyenlítő menedzsment keretében valós idejű kiegyenlítéssel csökkenteni kiegyenlítetlenségeiket. A Menetrend-adásra kötelezetteknek a benyújtott menetrendektől való eltérés tekintetében teljes kiegyenlítési kötelezettsége van. Ezek alapján a menetrendek, illetve kiegyenlítő menedzsmentek alapján, határozza meg Befogadó a termelők menetrend-eltéréseit, amelyek alapján számlázza ki a megfelelő szabályozási pótdíjat a mérlegkör-tagok felé.



14. ábra Forrás: MAVIR KÁT és Prémium rendszer

A szervezett villamos energia piacon, oly módon kerül értékesítésre a Befogadó által átvett villamos energia teljes mennyisége, hogy órásításra kerülnek a KÁT termelők összesített másnapi menetrendjei, majd ez alapján képzik a HUPX másnapi, aukciós piacára (DAM) beadandó eladási ajánlatot. A KÁT mérlegkör költségeinek csökkentése érdekében Befogadó jogosult limitárakat meghatározni, hogy az adott napi ügyletkötés ne lehessen veszteséges. A limitárakat, a Kereskedelmi Szabályzatban meghatározott módon kell megállapítani. Amennyiben az HUPX ügyletekben különbségek adódnak a KÁT termelők napon belüli menetrend módosításai miatt, úgy azt Befogadónak a napon belüli (ID) piacon kell elkereskedni, szintén Kereskedelmi Szabályzatban meghatározottak alapján.

Prémium rendszer

Amennyiben a termelő a jogszabályi feltételek alapján a Premizált termelői körbe esik, úgy a Befogadó üzletszabályzatának megfelelően jogosult a támogatási rendszerhez csatlakozni.

Ebbe a támogatási formába tartozó erőművek maguk értékesítik a villamos energiát a piacon, amelyhez támogatás csak prémium formában kaphatnak.

A 0,5 MW-ot elérő, de 1 MW alatti erőműveknek, valamint a barna prémiumtámogatást igénylőknek a jogosult prémium támogatás mértékét a Hivatal állapítja meg, amely csoportba a szélerőművek nem tartoznak bele. Az 1 MW-ot elérő erőművek és a szélerőművek csak pályázás után, versenyeztetési eljárásban kaphatnak támogatási jogosultságot.

Az aktuális prémium támogatás mértékét a jogszabályok és a megkötött szerződések alapján Befogadó határozza meg. A nyújtott támogatás, prémium mértéke a támogatott ár és a piaci referencia ár különbsége. A támogatott árat jogszabály határozza meg, míg a piaci referencia ár minden támogatott termelőre azonos az alábbi három kategórián belül. A kategóriák a felhasznált energia szempontjából határolódnak el egymástól.

A napenergiát felhasználó erőművek piaci referencia árának kalkulációja esetén, a számítás alapja a kötelező átvételben vagy prémiumtámogatásban résztvevő, napenergia erőművek által termelt, a hazai szervezett villamosenergia-piacon értékesített, másnapi óras árainak tárgyhónap egyes óráira összesített termelésével súlyozott havi átlagára.

A szélerőenergiát felhasználó erőműegységek referencia árának számítása esetén, szintén a kalkuláció a kötelező átvételben vagy prémium típusú támogatásban részesülő szélerőművek által termelt, a hazai szervezett villamosenergia-piacon értékesített, másnapi óras árainak tárgyhónap egyes óráira összesített termelésével súlyozott havi átlagára.

Amennyiben a támogatandó erőmű egyik előbbi kategóriába sem tartozik, tehát se nem napenergiát se nem szélenergiát felhasználó erőmű, akkor a kalkuláció a hazai szervezett villamosenergia-piac másnapi órás árainak havi számtani átlagaként adódik.

Befogadó, a támogatásban résztvevő termelő támogatott árából levonja, az előbbieken részletezett módon kiszámított piaci referenciaárat. A két ár különbsége a prémium mértéke. A prémium és a közcélú hálózatra ténylegesen kiadott villamosenergia-mennyiség szorzata kerül elszámolásra támogatásként. Amennyiben a különbség negatív értékre adódik, abban az esetben úgynevezett túltámogatási díj kerül elszámolásra, amikor is a Premizált termelő a fizetésre kötelezett.

Költségviselés

Minden mérlegkör-felelősnek meg kell fizetnie a mérlegkörébe tartozó, egyetemes szolgáltatás alá nem eső fogyasztók felé értékesített energia arányában az átviteli rendszerirányító által meghatározott KÁT és Prémium pénzeszközök rá eső részét. Illetve, a nem egyetemes szolgáltatás alá eső fogyasztók felé a megfelelő mértékben tovább kell hárítani ezen költségeket. Tehát a KÁT és Prémium támogatások végső költségviselői minden esetben az egyetemes szolgáltatásra nem jogosult fogyasztók.

A fizetésre kötelezettek KÁT és Prémium pénzeszközök megfizetésével járulnak hozzá a támogatás alá eső villamos energia támogatásához. Mindezt az összes támogatások olyan arányában teszik, amilyen arányban villamos energiát értékesítettek a hozzájuk tartozó fogyasztók felé, amely értékesítés már nem tartalmazza a mentesített fogyasztásokat (egyetemes szolgáltatás alá eső fogyasztók), illetve szintén nem tartalmazza a termelői saját felhasználást sem. Ezeket a befizetéseket a fizetésre kötelezetteknek, Befogadó felé havonta kell teljesíteniük.

Befizetésre kötelezettek a velük szerződéses viszonyban álló fogyasztók felé ezeket a pénzeszközöket szintén havonta továbbhárítják. Amennyiben fizetésre kötelezett és a mérlegkörébe tartozó fogyasztó között nincs szerződéses viszony, úgy ezt a kötelezettséget tovább hárítja a fogyasztó ellátását biztosító kereskedő felé azzal, hogy a pénzeszköz végső költségviselője továbbra is a fogyasztó. Így a fogyasztóval kereskedelmi kapcsolatban álló kereskedő fogja ezen pénzeszközöket a fogyasztó számláján havonta, összevontan feltüntetni.

Befogadó köteles a KÁT és a Prémium támogatásokat és ezek pénzeszközeit a Finanszírozási rendeletben meghatározottak szerint meghatározni, a pénzeszközök mértékét mérlegkörönként meghatározni, majd velük elszámolni. Befogadó a pénzeszközöket oly módon köteles meghatározni, hogy ezen támogatási rendszer elszámolása során a MAVÍR Zrt.-nek se haszna se vesztesége ne keletkezzen.

A KÁT támogatás összegének alap összegét a KÁT termelők zónaidőnkénti bontásban szereplő tény termelése és a KÁT rendeletben meghatározott hatósági ár szorzatainak összege adja.

Ezen alapösszeget bizonyos tényezők csökkenthetik és növelhetik.

Csökkentő tényezők lehetnek:

- szabályozási pótdíj összege
- esetleges jogosulatlan termelés után kirótt visszatérítések
- a KÁT mérlegkör pénzügyi jellegű bevételei, például kapott kamatok
- a KÁT termelésnek a szervezett piacon (HUPX) történő értékesítése és kiegyenlítése kapcsán beszedett összegek

Növelő tényezők lehetnek:

- a KÁT mérlegkört terhelő kiegyenlítő energia költsége
- a KÁT termelésnek a szervezett piacon (HUPX) keresztül történő kiegyenlítése során megfizetett költségek
- a Befogadó feladatainak, a mérlegkör működtetésének elfogadott költségei
- a KÁT mérlegkör pénzügyi kiadásai, például megfizetett kamatok

A Prémium támogatás alapösszegét a premizált termelők tárgy havi tény termelésének és a Prémium termelői körre vonatkozó prémium mértékének szorzata adja. A prémium mértéke a METÁR rendeletben meghatározott, a piaci referencia árral csökkentett támogatott ár.

Ezen Prémium pénzeszköz összegében csökkentő tényezőként szerepelhet:

- jogosulatlan termelés esetén kiszabott visszatérítések
- pénzügyi jellegű bevételek, például kamat hozamok

Növelő tényezőként lehet jelen:

- a Befogadó feladatainak, a mérlegkör működtetésének elfogadott költségei
- a Prémium rendszerrel kapcsolatos pénzügyi kiadások, például kamat jellegű költségek

A tényértékesítési adat, a pénzeszköz fizetésére kötelezett mérlegkörének, az átviteli rendszerirányítónál mért, a kiegyenlítő energia elszámolásához az adott hónapban rendelkezésre álló összes fogyasztás, amely nem tartalmazza, a támogatás kalkulációja alól a VET által kivont mennyiségeket, a termelői saját fogyasztást, valamint a hálózati engedélyesek hálózati veszteségét.

Adatszolgáltatás

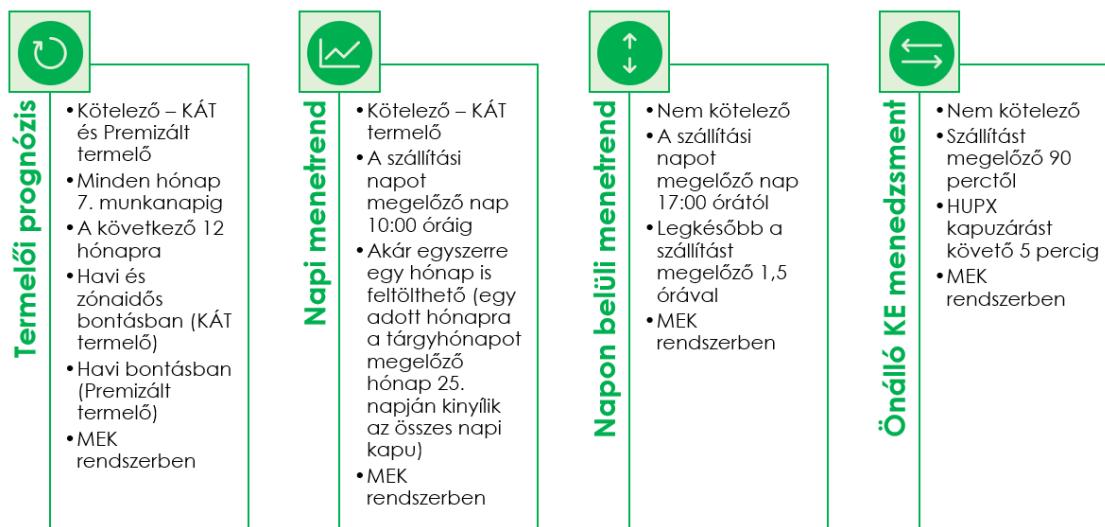
KÁT termelői menetrendek:

Minden menetrendadásra kötelezettnek termelési menetrendet kell adnia Befogadó részére a hónap minden napjára. Napi menetrendet az adott üzleti nap előtti nap 10 óráig lehet leadni minden KÁT mérlegköri tagnak. Ezek az úgynevezett másnapi (day-ahead) menetrendek. Lehetőség van a napi menetrendek adott részeinek napon belüli (Intraday, ID menetrend) módosítására is, legkésőbb a módosítással érintett időszak előtt 1,5 órával.

Lehetőség van még napon belüli menetrend alapú kiegyenlítésre is önálló kiegyenlítő menedzsment alkalmazásával.

Menetrendeket a MAVIR menetrendkezelő rendszerébe (MEK) való feltöltéssel lehet megadni, a rendszer által megkövetelt tartalmi és formai követelmények betartásával.

Amennyiben összevont menetrendadási megállapodás jött létre, úgy a KÁT mérlegkör tagok napi termelési menetrendjét a Menetrend csoport Képviselő nyújtja be Befogadó felé. Mindez úgy teljesül, hogy a mérlegkör tagok menetrendjei külön kerülnek benyújtásra, azonban Befogadó a szabályozási díjak elszámolásakor ezeket egy menetrendnek kezeli. Ezen összevont menetrendeket a Menetrend csoport Képviselője jogosult módosítani úgy, hogy az egyes tagok menetrendjeit módosítja.



15. ábra Forrás: MAVIR KÁT és Prémium rendszer

Egyéb támogatási formák

A megújuló energiák termelésének és felhasználásának népszerűsítésére és elterjedésére az Európai Unió és ezzel párhuzamosan, illetve az EU forrásait elérhetővé téve Magyarország is kiír pályázatokat az energia fogyasztás visszaszorításának, illetve az megújuló energia felhasználás térhódításának elősegítésére.

Ezek a pályázatok a lakosság, önkormányzatok, valamint vállalkozások számára teremtenek lehetőségeket a saját működésük költségeinek csökkentésére az energiafogyasztási rendszereik korszerűsítésével.

A lakossági pályázatok vissza nem térítendő támogatásokat, nagyon kedvező finanszírozási feltételeket, illetve ezek kombinációit kínálják.

Egy, jelenleg már nem igénylehető pályázatnak két támogatási területe volt. Egyik terület a lakossági napelemes rendszerek telepítése, a másik a fűtési rendszerek elektrifikálása napelemes rendszerekkel kombinálva (RRF-6.2.1) volt. Ez, a kifejezetten napelemes rendszerek telepítésére kiírt pályázat, lehetőséget nyújtott az országos átlagot el nem érő jövedelmű, saját tulajdonú ingatlannal rendelkező magánszemélyek számára ilyen rendszerek telepítésére, mindezt vissza nem térítendő támogatás keretén belül. A kétféle rendszer, aminek kiépítésére igénybe lehetett venni, az alábbiak voltak.

- Tetőszerkezetre helyezett, saját fogyasztás kiváltását célzó napelemes rendszer létesítése esetén bruttó 2.896.108 Ft értékben,

- Tetőszerkezetre helyezett napelemes rendszer telepítése, létesítése, fűtési rendszer elektrifikálása hőszivattyúval, villamosenergia tároló beépítése és nyílászáró cseréje esetén: bruttó 11.559.214 Ft értékben.

Mindezt úgy, hogy a támogatás maximális mértéke az elszámolható költség 100%-a is lehetett.

A pályázat kihívása az volt, hogy feltételei többszörös módosításokon mentek át és mire a beadott pályázatok elbírálása megtörtént, az infláció miatt változtak a piaci árak és így az eredetileg 100%-os finanszírozás már csak 60-70%-os lett. A pályázat még nem került lezárásra, de a jelentkezések lehetőségét egyelőre szüneteltetik.

Jelenleg két pályázat indulása is várható.

Az egyik az energia felhasználást igyekszik mérsékelni energiatakarékos megoldásokkal. Ez a Lakossági energetikai felújítási program REPowerEU pályázat. Ennek keretén belül 50%-os vissza nem térítendő támogatást lehet elnyerni energia megtakarításokkal kapcsolatos felújításokra, illetve a költségek másik 50%-át kedvezményes, 5%-os hitel formájában fogják vélhetően támogatni.

A másik, vélhetően 2024-ben megjelenő pályázati kiírás a Napenergia Plusz program lesz. A közel 76 milliárd forint keretösszegű támogatási program lehetővé teszi a napelemes és ezzel együtt megvalósuló tároló egységek együttes finanszírozását. Mindezt kifejezetten háztartási kiserőművekre fogják vélhetően kiírni.

A káros anyag kibocsátás csökkentése, az energia felhasználás növekvő ütemének visszaszorítása, illetve az egyes országok és Európa energia függetlenedési céljai mind inkább ösztönözni fogják a különböző támogatási formák elterjedését a világban. Remélhetően mindezt olyan ütemben fogják tenni, hogy a környezetünk életfeltételeinek egyre romló tendenciáit meg tudják majd állítani és így az emberiség egy élhető jövőt biztosíthat a jövő nemzedékének.

5. A HMKE RENDSZEREK ELSZÁMOLÁSI FORMÁINAK VÁLTOZÁSA NAPJAINKIG, VALAMINT VÁRHATÓ ALAKULÁSAI A KÖZELJÖVŐBEN

A villamos energia piacon, a megújuló energiák közül a napenergia felhasználásának támogatási és elszámolási módjai közül speciális területet jelent a Háztartási Méretű Kiserőművek (HMKE) által termelt villamos energia, közműhálózatra való visszatöltésének elszámolása.

HMKE-nek minősül a VET 3. § 24. alapján minden olyan a kisfeszültségű hálózatra csatlakozó kiserőmű, aminek csatlakozási teljesítménye nem haladja meg az 50 kVA-t. HMKE nem csak lakossági üzemeltetésben lévő kiserőmű lehet, de üzemeltetheti vállalkozás, vagy intézmény is.

A villamos energia termelése és felhasználása napjainkban jelentős változáson ment keresztül. Amíg korábban a termelés és a felhasználás egymástól jól elkülönülő, egymástól térben és időben elhatárolt funkciókat jelentettek a villamos energia hálózatban, addig manapság ezek a funkciók mindegyike kötődhet akár egy helyhez és egy felhasználó-termelőhöz is.

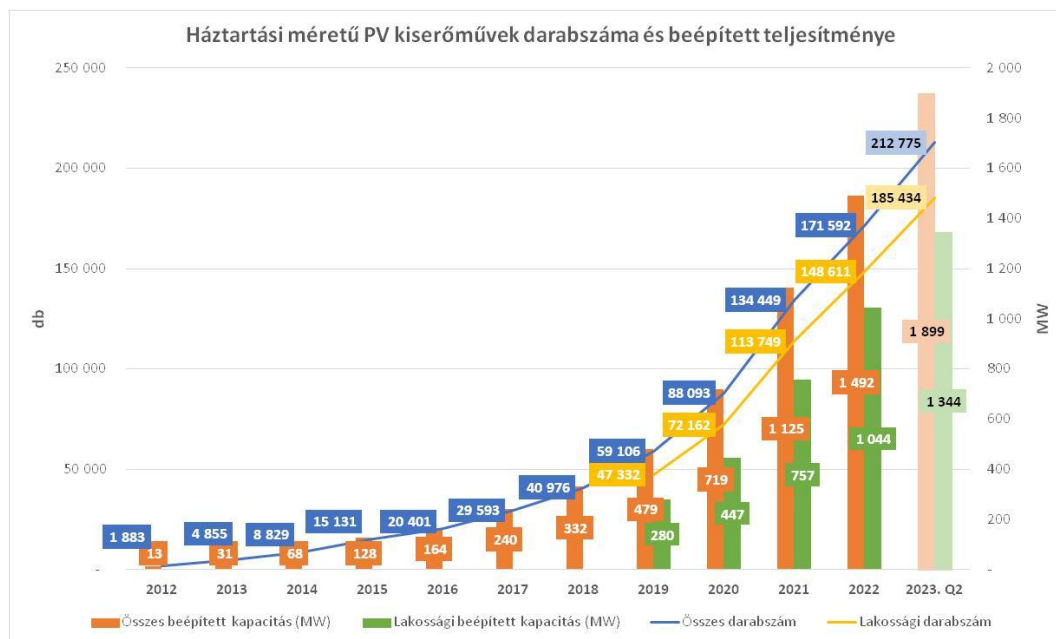
A régen használatos működési modellben a termelők, erőművek, többnyire vállalati, vagy állami tulajdonban voltak, létesítésük nagy befektetést igényeltek, üzemeltetésüket hosszútávra tervezték és csak néhány, elhelyezés szempontjából jól behatárolható, egyenként nagy teljesítményű erőműből álltak. Az itt termelt elektromos energiát osztották és juttatták el a közmű hálózaton a fogyasztókhoz. Ennek a modellnek megfelelően alakították ki az elosztó hálózatot is.

Manapság ez a modell gyökeresen megváltozott. A napenergia felhasználása, illetve ennek elterjedése, valamint a napelemek gyártási technológiájának fejlődése mára már mindenki számára elérhetővé teszi a saját energiatermelést. Ebből adódóan a fogyasztó egyben termelő is lehet, és így bármely háztartás hozzájárulhat a villamos energiahálózaton történő termeléshez.

Igaz ez még akkor is, ha a napelemes háztartási méretű rendszerek elsősorban a háztartás saját fogyasztásának fedezésére lettek kitalálva.

A napenergia hasznosításának minden lehetőségét már csak azért is meg kell ragadni, hiszen az egyre nagyobb energia éhség, energia felhasználás, illetve a környezetszennyezés világprobléma, amire jó megoldást jelenthet a szennyezés nélküli működésű, megújuló napenergiából elektromos energiát előállító naperőmű.

A mindenki számára elérhető saját energiatermelés egyre népszerűbb a világban és ezzel Magyarországon is. A 16. ábra a magyarországi háztartási méretű napelemes kiserőművek beépített teljesítményének és darabszámának alakulását mutatja az elmúlt tíz évben.



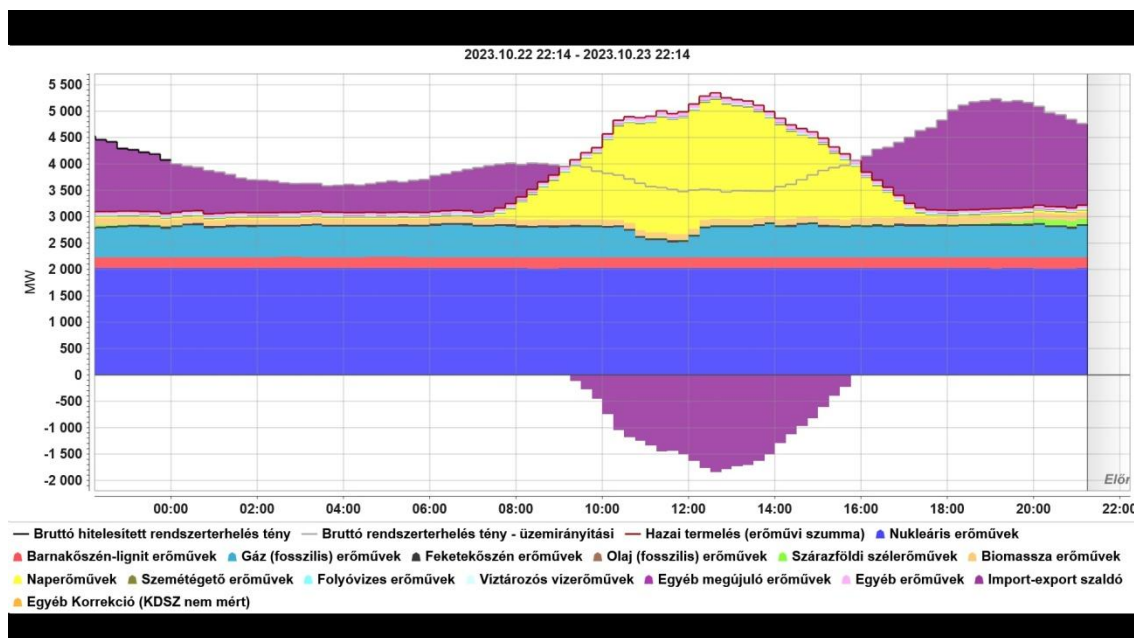
16. ábra Forrás: MEKH, Nem engedélyköteles kiserőművek és háztartási méretű kiserőművek adatai 2023. augusztus 25.

Az ábrán látható, hogy hazánkban a háztartási méretű kiserőművek az elmúlt tíz évben jelentek meg a felhasználók körében és az elmúlt öt-hat évben terjedtek el ugrásszerűen.

A MEKH kimutatása szerint a lakossági kiserőművek 2019-től jelentek meg a termelésben és azóta is jelentős részét adják az összes beépített kapacitásnak, ami 2022-2023-ra elérte a 70%-ot. Ez 2023 első félévében már 1 344 MW-ot jelentett. Ezzel a beépített kapacitással a lakossági kiserőművek egyre nagyobb jelentőséggel bírnak az ország összes termelésében és a lakosság ellátásában. Mindezt teszik úgy, hogy a növekedés nagyon dinamikus jelleget mutat az elmúlt évek során, amiből a jövőre nézve az ilyen irányú villamos energiatermelés egyre fontosabb szerepét prognosztizálhatjuk.

Bár a napelemes erőművek nagyon környezetbarát módon termelik meg a felhasználandó villamos energiát, azonban az egyes rendszereknek van egy nagy hiányosságuk a folyamatos ellátás szempontjából. Az időjárástól, a napszakoktól és az évszakoktól való függőség. Ezek a tulajdonságok kevésbé kiszámíthatóvá teszik a termelést, megnehezítik a termelés előrejelzését, ami az előzőekben bemutatottaknak megfelelően, kiemelkedően fontos a villamos energiahálózat folyamatos és megfelelő minőségű energiával való ellátása szempontjából.

Egy napi, primer energiaforrások megoszlása szerinti, országos erőművi termelést mutat a 17. ábra.

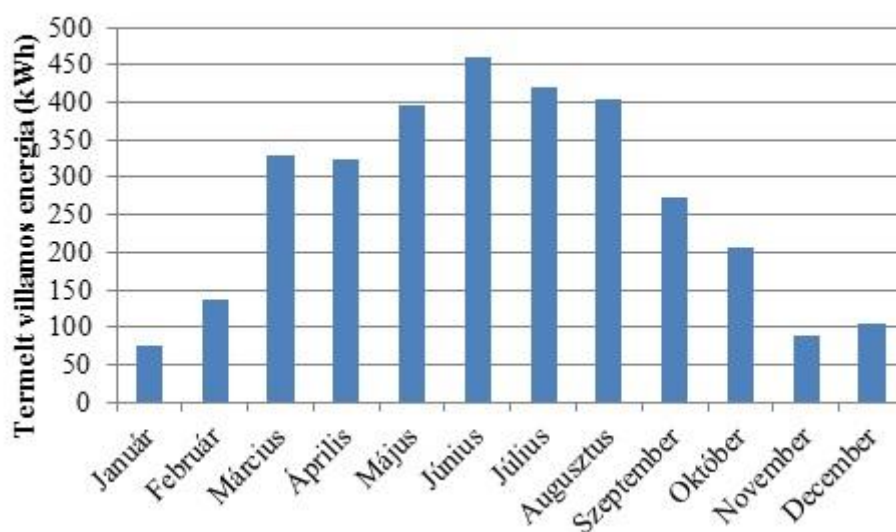


17. ábra Forrás: MAVIR, Energia MIX - Erőművi termelés primer források szerinti megoszlása és az import-export szaldó - Bruttó üzemirányítási mérések alapján

Az ábrán különböző színek jelenítik meg a különböző primer energiaforrásokat, amelyből a sárga szín a napelemes erőművek termelését mutatja.

Ahogy az ábrán látszik, reggel 8 óra és délután 17 óra között igen jelentős volt a napelemes erőművek termelése, amiből ebben az időszakban jelentős energia többlet is keletkezett. Az esti, megvilágítás nélküli időszakokban azonban alig járultak hozzá az összes termeléshez. Ezt a görbét a napszakokon kívül az időjárás és az évszakok is jelentősen befolyásolják. Egy téli, vagy egy felhős, esős napon jelentősen kisebb termelést lehet tapasztalni.

Egy napelemes rendszer éves termelési görbáját a 18. ábra mutatja.



18. ábra Forrás: Láncreakció Aszódi Attila információs blogja

A 18. ábrán láthatóan a napelemek nyáron, illetve az év azon szakában ahol a besugárzott napenergia nagyobb mennyiséget képvisel, jelentős villamos energiát szolgáltatnak, azonban a téli hónapokban jelentősen lecsökken a termelésük.

A napi, illetve az éves adatokból valamint az időjárás függőségéből adódik a napelemes rendszerekből nyerhető energia ingadozó mértéke, ami a villamos hálózat szempontjából is kiemelkedő figyelmet igényel.

HMKE rendszerekről beszélve nem csak a hálózatra való termelés mértéke fontos a menetrendek szempontjából, de azt is figyelembe kell venni, hogy amikor a háztartási méretű erőmű nem tudja ellátni az adott háztartást az éppen szükséges energiával, akkor az a háztartás nem csak megszűnik termelőnek lenni, de fogyasztóként fog jelentkezni a hálózaton.

A HMKE, hálózatra visszatápláló rendszereknek tehát három állapota létezik.

Az egyik, amikor az aktuálisan megtermelt villamos energia megegyezik a háztartásban éppen elhasznált energiával. Ekkor a villamos hálózat szempontjából semmi nem történik, hiszen a rendszer abban az ideális állapotban van, amire létrehozták, tehát megtermeli az éppen szükséges energiát. Ez azonban szinte sosem fordul elő, vagy csak nagyon rövid időre.

A másik állapot, amikor a megtermelt energia több mint amennyire a háztartásnak éppen szüksége van. Ekkor a rendszer villamos energiát termel és táplál be a hálózatba.

A harmadik állapot, amikor a megtermelt energia kevesebb, mint amennyire a háztartásnak éppen szüksége van. Ebben az esetben a háztartási naperőmű által megtermelt villamos energiát a hálózatról kell pótolni, hogy a felhasználni kívánt energia mennyiséget biztosítani lehessen.

Tehát az adott háztartás hol termelőként, hol fogyasztóként jelenik meg a hálózaton.

Meg kell említeni a HMKE rendszerek egy másik fajtáját is, ami az úgynevezett **sziget üzemű** rendszer. Ebben az esetben semmiképpen nincs visszatáplálás a hálózatra, a hálózati csatlakozást úgynevezett visszawatt védelemmel látják el, ami megakadályozza, hogy a többlet energiatermelés esetén ez visszajusson a hálózatba. Itt akkumulátorokkal szokták megoldani a villamos energia átmeneti tárolását.

Amikor a termelés és a használat szaldója pozitív, tehát többlettermelés van, ezzel a többlet energiával töltik az akkumulátorokat, illetve amikor a termelés-használat szaldója negatív, akkor a többlet energia igényt először az akkumulátorokban tárolt energiából biztosítja a rendszer és csak akkor vesz a hálózatról még energiát, ha az akkumulátorok ezt már nem tudják biztosítani. A sziget üzemű rendszer a hálózati szolgáltatóval való elszámolás szempontjából nem jelent semmilyen különbséget a saját termeléssel nem rendelkező háztartásokhoz képest, hiszen a szolgáltató szempontjából csak fogyasztás történik, igaz, hogy ez csak jóval kisebb mértékben, amennyiben a szükséges energia mennyiség egy részét a saját kiserőmű termeli meg.

A napelemes rendszerek termelési görbéjével általánosságban ellentétes irányú görbét mutat a háztartás fogyasztása. Egy HMKE termelése, a 17. ábrán lévő napelemes termelés grafikonnal megegyezően, reggel 7-8 óra körül indul el és délután 16-17 óra környékén fejeződik be a nap által leadott energiával megegyezően. Ez azonban egy háztartás általános napi fogyasztásával ellentétes, ahol a lakók reggeli ébredése után a fogyasztás megemelkedik, de olyan 7-8 óra környékén, amikor munkába indulnak, jelentősen le is csökken. Ezek után a nap folyamán csak egy alapfogyasztás létezik a folyamatosan működő berendezésekből. Ez az állapot fenn is áll egészen a munkából való hazaérésig, ami olyan 17-18 óra környékén történik meg. Tehát pont abban az időben nincs jelentős fogyasztás, amikor a napelemes rendszer a legtöbb energiát termeli. Ez persze a home-office lehetőségekkel, illetve a hétvégenként már máshogy alakul.

Igaz ez a téli-nyári termelés esetére is. A napelemek nyáron termelik meg az éves energiatermelésük legnagyobb részét, aminek felhasználására (pl. a légkondicionálók kivételével) kisebb szükség van, hiszen egy nyári nap tovább van világos, tehát később kell világítani, valamint fűtési energiára sincs szükség. Ezzel szemben télen, amikor jóval kevesebbet termelnek a HMKE rendszerek, több óraszámban használjuk a világítást és fűtenünk is kell, tehát az energia igényünk jóval nagyobb.

Ennek áthidalására, illetve a napelemes rendszerek elterjedésének elősegítésére alakították ki az úgynevezett éves szaldó elszámolást a szolgáltató és a HMKE üzemeltetői között.

Ennek értelmében egy kétirányú mérésre is alkalmas villanyórával mérik a hálózatra feltöltött és a hálózatról igénybevett villamos energiát egy éven keresztül, majd az év elteltével ennek a két mérésnek a különbségét, szaldóját veszik figyelembe az éves elszámoláskor. Amennyiben az éves termelt energia több, úgy a többletet a szolgáltató kifizeti a HMKE üzemeltetőnek, illetve amennyiben a fogyasztott energia több, úgy azt a felhasználó fizeti ki a szolgáltatónak.

Nagyon fontos megjegyezni, hogy ezen elszámolás alkalmával a különbség, szaldó képzés a hálózatra feltöltött és a hálózatról elhasznált energia mennyiség tekintetében történik meg évente egy alkalommal. Ennek azért van jelentősége, hiszen mind a feltöltés alkalmával, mind a feltöltött energiával kiegyenlített fogyasztás alkalmával a rendszer használat megvalósul ugyan, azonban a végső elszámolás alkalmával csak az után az elfogyasztott villamos energia után kell rendszerhasználati díjat fizetni a fogyasztónak, amit az elszámolás után fennmaradó fizetendő energia után számol ki a szolgáltató. Egy olyan ideális esetben tehát, ahol az éves feltöltött és elfogyasztott energia szaldója nullára adódna, nem kell a fogyasztónak semmit fizetnie annak ellenére, hogy mind a feltöltések alkalmával, mind a feltöltésekkel kiegyenlített fogyasztások alkalmával a rendszerhasználat megvalósult.

Ebben az elszámolási módban a HMKE üzemeltetője mintegy energiátárolóként használja a szolgáltató hálózatát, mindenféle díjazás nélkül.

Ez az elszámolási forma igen kedvező a HMKE üzemeltetőire nézve, akik így ki tudják egyenlíteni nem csak az egy napon belüli termelés-fogyasztás eltéréseket, de az egy éven belüli különbségeket is.

Ezt az elszámolási formát az üzemelés megkezdésétől 10 évig garantálta a szolgáltató.

A kedvező elszámolási forma, és ezzel az egyre kedvezőbb árfekvésű napelemes rendszerek befektetéseinek egyre gyorsabb megtérülése miatt a HMKE rendszerek nagyon megszorodtak az országban. A már korábban tárgyalt 16. ábrán látható módon 2020-ban és 2021-ben 50-60%-al nőtt az üzembe állított napelemes erőművek száma.

Azonban az ilyen nagyarányú, a hálózatra visszatápláló rendszer növekedésére a magyar elektromos hálózat nem volt felkészítve, hiszen mint említettem ez a hálózat a centralizált erőművek által termelt villamos energia elosztására épült.

A kialakult helyzet kezelésére, Gulyás Gergely Miniszterelnökséget vezető miniszter a 2022. október 13-i sajtótájékoztatón bejelentette a magyar kormány azon döntését, hogy a hálózatra való visszatöltés lehetőségét az újonnan telepítendő rendszerek esetén a magyar kormány átmenetileg beszünteti, ugyanis több az ilyen irányú igény, mint amennyit a hálózat jelenleg elbír.

A rendelkezés nem volt visszamenő hatályú, tehát az eddig megkötött szerződések még folytatódhattak az éves szaldós elszámolással. Sőt, akik október végéig benyújtották az igényüket HMKE létesítésre, azok még az éves elszámolás rendszerében üzemeltethetik a majdan elkészülő beruházásukat.

A bejelentés alapvetően két hatást váltott ki. Az október végéig benyújtott napelemes HMKE létesítési igények drasztikusan megnöttek. A 16. ábrán látható statisztikán a 2022 évben üzemelő 148 611 darab lakossági kiserőmű számhoz képest a bejelentés után 70 - 100 ezer darab új igénybejelentés érkezett a rendeletben meghatározott 2022. október 31.-i határidőig, ami lehetőségként másfél-, vagy majdnem kétszerezi az addig üzemelő erőműveket. Ez ugye teljesen ellentétes a kormányzati szándékkal, illetve a túlterhelés problémáját tovább fokozza.

A másik hatás az iparág elbizonytalanítása volt. Bár a rendelet átmeneti időről beszél, azonban az iparág piaca, az erőművek iránti igény jelentősen visszaesett a megadott bejelentési határidő eltelte után.

A visszatáplálás lehetőségének felfüggesztése, esetleges megszűnése jelentősen meghosszabbíthatja a HMKE rendszerek megtérülését. Az elszámolásokból következő megtérülések nagyban befolyásolják a beruházási kedvet ezen a téren, ami a visszatöltés lehetőségének megszűnésével jelentősen romlott.

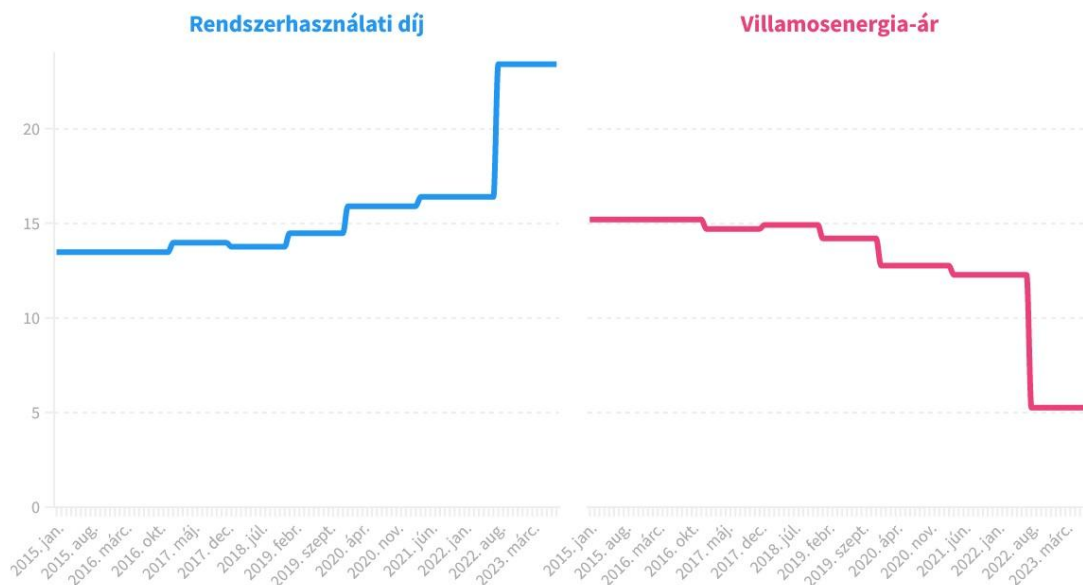
Meg kell még említeni a rendszer használati díj változását is, hiszen ez is kihatással van az elszámolásokra.

Ebben a tekintetben 2022. július 1.-el történt jelentős változás a magyar rendszerben. A rendszer használati díjakat jelentősen meg kellett emelni a kialakult energia válság, a dráguló energia árak és az infláció hatásai miatt.

Ezek alapján az alábbi, 19. ábrán látható változásokat vezették be a rendszerhasználati díjakban.

A rendszerhasználati díjak és az áramár változása 2015-2023

Elosztási és átviteli díjak, illetve áramár kilowattóránként forintban, A1 kedvezményes árszabás



19. ábra Forrás: G7.hu, Torontáli Zoltán: A most bejelentett napelemes elszámolás mindenkit a gázfűtéshez szegez

Ilyen rendszer használati díjemelkedés mellett nem lehetett volna tartani a rezsicsökkentési irányelvekben foglalt díjtételt, így a villamos energia árát csökkenteni kellett. Ebből alakult ki a jelenlegi 5-6 forintos villamos energia ár, ami a rezsicsökkentés miatt a piaci ártól egy lényegesen eltérő, alacsonyabb, mesterségesen kialakított ár. Ennek a változásnak kiemelkedően fontos szerepe van a HMKE üzemeltetőkkel kapcsolatos elszámolások tekintetében, mind a rendszer használati díj, mind a villamos energia díj szempontjából.

A szolgáltatók és a HMKE üzemeltetők közötti elszámolási rendszerek szempontjából szintén nagyon fontos tényező, hogy az Európai Unió által kiadott irányelvek szerint 2024. január 1.-től a megújuló energiák elszámolásánál az úgynevezett bruttó elszámolást kell alkalmazni. Tehát minden, 2024. január 1. után telepített rendszerrel kötelezően ezt az elszámolási formát kell alkalmaznia minden EU tagállamnak.

A bruttó elszámolási forma alapjaiban különbözik a szaldós elszámolástól. Amíg a szaldós elszámolás az adott időszak alatt a hálózatba feltöltött és onnan felhasznált energia mennyiségben képi az elszámolás alapját, addig a bruttó elszámolás a feltöltést és a felhasználást külön összegeztet és a két, forintosított értékben teszi meg az összevezetést.

Ez azért lényeges különbség, mivel a szaldó elszámolásban tulajdonképpen azt feltételezi a rendszer, mintha ugyan azon az áron történne a feltöltés, mint a fogyasztás, azonban a bruttó elszámolásnál már lényeges különbségek adódnak a villamos energia feltöltött és felhasználási ára között, nem beszélve arról az esetről, ha a fogyasztás már

meghaladja a rezsicsökkentés keretein belül meghatározott éves fogyasztás mértékét. Ez utóbbi esetben az eltérés még nagyobb.

A magyar helyzetet nézve ez azt jelenti, hogy a jelen állapot szerint a feltöltött energiáért 5 forintot fizet a szolgáltató kWh-ként, amíg a fogyasztásért 37 forintos árat kell fizetnie a fogyasztónak az átlagfogyasztás mértékét meg nem haladó rezszi csökkentett áron. Ha azonban túllépi az átlagfogyasztást, akkor ez az ár már 70 forint kWh-ként.

A visszatöltés lehetőségének felfüggesztésétől kezdve a piac várta a kormány újabb bejelentéseit.

Ez év augusztusa újabb mozgalmas időszakot jelentett a HMKE üzemeltetők elszámolási változásaiban.

Először, az Energiaügyi Miniszter augusztus végén bejelentette, hogy nem csak, az EU által előírt módon, a 2024. január 1. után telepített napelemes rendszerek elszámolási módja változik bruttó elszámolásra, de a már meglévő rendszerek is átkerülnek úgynevezett havi szaldós elszámolásba.

A havi szaldós elszámolás metódusában csak annyiban különbözik az éves szaldó elszámolástól, hogy az elszámolási időszak, amikor a betáplált és a felhasznált energia szaldóját képezik, egy évről egy hónapra változik. Ez a változás azonban jelentősen felborítaná a már meglévő naperőművek üzemeltetőinek megtérülési lehetőségeit. Ugyanis a korábban "nullázza le villanyszámláját" szlogennel hirdetett beruházások a havi elszámolással már nem teljesítenék ezt a feltételt, hiszen a nyári túltermelést és hálózatra való villamos energia feltöltést már nem tudnák a téli, alacsonyabb termelésű hónapokban felhasználni. Ezzel az elszámolással csak a hónapon belüli hálózati fogyasztásokat lehet feltöltésekkel kompenzálni, a téli-nyári különbségeket nem, ami jelentős változás az eddig, életben lévő éves szaldó elszámolással szemben.

Ennek a változásnak, bár a jelenlegi információk alapján nem fog életbe lépni, az lett volna a legnagyobb hátránya, hogy a már megépült HMKE rendszereket a megtérülés szempontjából az éves szaldó elszámolásra optimalizálták a tervezők, kivitelezők és a megrendelők, amely időtartam így lényegesen meghosszabbodott volna.

A havi szaldós rendszer is egy, más országokban már jól működő, elszámolási forma lehet a megfelelően kialakított körülményekkel és olyan módon, hogy a HMKE rendszert már a tervezésekor erre az elszámolásra optimalizálják.

A meglévő, már telepített háztartási méretű kiserőművek ilyen irányú elszámolási változásától a kormány végül is elállt, sőt 2023. szeptember 07.-ig meg is hosszabbította

azt a határidőt, ameddig új HMKE vonatkozó telepítési igényt lehetett benyújtani az éves szaldó elszámolás lehetőségével. Ezeket a telepítési igényeket azonban 2026. január 01.-ig meg is kell valósítani ahhoz, hogy ez a kedvezményes elszámolás megvalósulhasson.

Szeptember folyamán az is tisztázódott, hogy ezek a rendelkezések nem csak háztartásokra és családokra lesznek érvényesek, de minden HMKE üzemeltetőre, azaz vállalkozásokra, intézményekre is, amik az összes HMKE méretű kiépített összes teljesítménynek a 30%-át jelentik.

Valamint a Kormány ígérete szerint az EU támogatásból létrejövő 100%-os támogatású napelemes pályázatok benyújtói érdekében tárgyalásokat kezdeményez az Unióval, hogy rájuk is érvényes legyen ez a szeptember 7.-ei határidő ugyan ilyen, éves szaldós elszámolás kondícióval, bár ezek a pályázók a pályázatokban az új bruttó elszámolást már vállalták.

A kormánnyal való egyeztetések keretében a MANAP (Magyar Napelem Iparági Egyesület) és az MNNSZ (Magyar Napelem Napkollektor Szövetség) az alábbi javaslatokat tette a kormánynak:

- "A HMKE tulajdonosok által fizetett és a betáplált energiáért kapott ár között a különbség legyen méltányos, lehetőleg a piaci a körülményeket is vegye figyelembe.
- A megtermelt áramot a felhasználók szabadon értékesíthessék.
- Az energiaközösségek létrehozását és működését szabályozó keretek mihamarabb kerüljenek kialakításra.
- Vizsgálják meg, hogy a napelemes rendszerek ÁFA-tartalma milyen feltételekkel csökkenthető.
- Amennyiben napelemes támogatás lesz, az egy olajozottan működő, a magyar KKV-k finanszírozási képességét figyelembe vevő és külső forrásoktól nem függő támogatás legyen.
- Amennyiben lesz napelemes támogatás, legyen kiegészítve energiatakarékos beruházásokkal, szigeteléssel, hőszivattyúval és az energetikai tervezéssel is.
- A visszatáplálás feloldása automatikus legyen az érintett felhasználók számára, külön adminisztratív akadályok, feladatok nélkül kezdhessenek betáplálni a hálózatba ezen felhasználók."

Mindezek alapján ez év októberében és novemberében az Energiaügyi Miniszter bejelentette és többször megerősítette, többek között az országgyűlésben, az éves

beszámolási kötelezettsége alkalmával is, hogy jövő évtől újra engedélyezik a hálózatra visszatápláló erőművek létesítését, feloldva ezzel a visszatáplálási stopot. Igaz, ez nem a teljes hálózatra lesz igaz, csak a villamos hálózat 93%-ára, mivel a fennmaradó 7%-on további felújításokat kell végrehajtani, hogy a megnövekedett feltöltési kapacitásoknak eleget tudjanak tenni.

Továbbá, a 2023. szeptember 7.-ig benyújtott napelem telepítési igényekre a legkésőbb 2025. év végéig történő megvalósulás esetén, továbbra is az éves szaldó elszámolás lesz érvényes a telepítéstől számított 10 évig, ahol a feltöltés után a HMKE üzemeltetőknek nem kell rendszer használati díjat fizetniük.

2024. január 1. után telepített rendszerekre a bruttó elszámolás lesz érvényes, amely esetében a hálózatra feltöltött villamos energia árát a lakossági felhasználók kedvezményes árszabásához kötik, ami azt jelenti, hogy hálózatosztási szolgáltatótól függően, de mindegyikük 5 forint körüli energia díjat fog fizetni. Jelentős, új tényező azonban, hogy a HMKE üzemeltetőknek lehetőségük lesz ennél kedvezőbb átvételi feltételekre is leszerződniük a piacon, míg vásárlásaikra az átlagfogyasztás mértékéig továbbra is a rezsicsökkentett áron lesz lehetőségük. Illetve a termelőknek nem számolnak fel rendszer használati díjat a feltöltéseik után. (Infostat.hu, 2023. október 5.)

A közeljövőben tehát két elszámolási forma lesz biztosan jelen Magyarországon, a bruttó elszámolás és az éves szaldó elszámolás.

A bruttó elszámolás beindulásával egy időben indul a 75 milliárd forint keretösszegű Napelem Plusz támogatási program, ami új, kifejezetten tárolós rendszerek kialakítására lesz elérhető. Ennek keretében legfeljebb 4 kW napelem és hozzá kapcsolt 8 kWh akkumulátor kiépítésének támogatására lehet majd pályázni úgy, hogy az akkumulátorok árának maximum 65%-át térítik meg. A pályázat vissza nem térítendő támogatást nyújt a beruházóknak.

Az elszámolások és a támogatások is azt az irányt jelölik ki, hogy a háztartások, beruházók, az önellátásra, illetve a fogyasztás egy részének a kiváltására méretezzék a rendszereiket, lehetőleg a közhálózat használata nélkül, illetve a hálózatot lehetőleg csak vételezésre használják leginkább.

6. AZ ELSZÁMOLÁSI FORMÁK ELEMZÉSE, ÖSSZEHASONLÍTÁSA, KÖVETKEZTETÉSEK

A jelenlegi, Magyarországon szóba került elszámolási formák egy fajta evolúciót mutatnak a HMKE rendszerek elterjedése kapcsán.

Miután a megújuló energiák felhasználása az egész világon egyre fontosabb és égetőbb kérdés az egyre növekvő energiaéhség, energiaválság és a környezetszennyezés visszaszorítása kapcsán, így ezen erőforrások kihasználását és felhasználását mind szélesebb körben el kell terjeszteni.

Ennek egyik motiváló tényezője a napelemes kiserőművek egyre kedvezőbb árfekvésén és hatékonyságán túl, az elszámolások ösztönző kialakítása. Vagyis, hogy az emberek, családok, háztartások számára árban elérhető legyen és kifizetődő legyen az ilyen rendszerekbe történő befektetésük.

Az elszámolások egyik, talán legkedvezőbb fajtája az **éves szaldó elszámolás**, ahol a már említett formában csak egy évben egyszer kell összevezetni a megtermelt és a felhasznált villamos energiát és ezek szaldójával kell elszámolnia a szolgáltatónak és a fogyasztónak. Ebben az esetben a napszakos és évszakok szerinti termelés kiegyenlítésre lehetőség van, így mintegy tárolóként használva a közmű hálózatot, a napsütéses órákban megtermelt többlet energiát fel lehet használni a csökkent termelésű időszakokban. Mindezt ideális esetben úgy, hogy ezért a "tároló használatért" még fizetni sem kell, hiszen ha többletfogyasztásunk van, akkor csak a többlet után kell fizetni energia és rendszer-használati díjat, de ha többlettermelésünk van, akkor még pénzt is kap az üzemeltető mindenféle levonás, költség felszámolás nélkül.

Ez az elszámolási rendszer figyelmen kívül hagyja a feltöltéssel és az ezzel kompenzált fogyasztással kapcsolatos rendszer használati, hálózat karbantartási és fejlesztési költségeket, vagy ha úgy tetszik, a szolgáltató, vagy a szolgáltatón keresztül az állam, ezen költségekkel támogatja az üzemeltetőt.

Az éves szaldó elszámolás kiváló arra, hogy népszerűsítse, elterjessze a HMKE rendszereket egy adott piacon, azonban ezt a már említett költségekkel támogatni kell. Hosszútávon nem fenntartható, hiszen a dotált, valamilyen szempontból mesterséges körülmények közé helyezett állapot sokáig nem teszi ezt finanszírozhatóvá.

Hazánkban, akik a jövő évtől az éves szaldó elszámolásban fognak működni, figyelniük kell, hogy amennyiben nem akarnak, akkor ne essenek ki ebből a kedvezményes elszámolásból. Amennyiben ugyanis az üzemeltető a HMKE rendszer teljesítményét olyan mértékben növeli ami inverter cserét eredményez, vagy esetleg műszaki elavulás miatt kell invertert cserélnie, vagyis új engedélyre van szüksége, úgy kiesik az éves

szaldó rendszeréből és át kell állnia bruttó elszámolásra. Napelemes panel csere esetére ez nem vonatkozik.

A kormány által felvetett **havi szaldó** elszámolás, a fenntarthatóság és a hosszú távú megvalósíthatóság szempontjából egy sokkal életképebb forma. Ilyen elszámolást használnak sikeresen más országokban is, ahol ez motivációt jelent az üzemeltetőknek.

Amerikában például ez az elszámolási forma valósult meg, azzal a különbséggel, hogy egy részről az adott hónapban megvalósult többlettermelést tovább lehet görgetni a következő hónapokra és ezzel kompenzálni az akkor megvalósuló fogyasztást, azonban minden hónapban meg kell fizetni a fogyasztás után a rendszer használati díjat. Ezzel hozzájárulva a hálózat használatának költségeihez.

A havi szaldó elszámolás, egy sokkal tudatosabb fogyasztói magatartás elterjedését feltételezi, ahol a termelési csúcsok minél jobb kihasználására törekszik a felhasználó. Például az elektromos autóját nem az esti időszakban tölti, ahol a fosszilis energiahordozókból nyert villamos energia jelenti a felhasznált energia legnagyobb részét, hanem igyekszik napközben, a napelemes rendszer többlet termelését használni az autótöltésre. Esetleg a napi meleg víz előállítását is ebben az időszakban igyekszik megoldani egy puffer víztároló és egy elektromos hőcserélő segítségével. Sok olyan lehetőség van, amivel a többlettermelési időszakokban lehet felhasználni a villamos energiát. Ennek vezérlésére és szabályozására már a mai inverterek is képesek.

A havi és az éves szaldó elszámolás összehasonlítása azért nehéz a magyarországi viszonyokat alapul véve, hiszen a havi elszámolás rendszere egyelőre még csak felmerült, a részletek nem kerültek kidolgozásra. Illetve ahogy az amerikai példa is mutatja, sok függ a megvalósítás feltételrendszerétől.

A harmadik elszámolási forma a jövő évtől Európában és hazánkban is bevezetésre kerülő **bruttó** elszámolási forma.

Ennél az elszámolásnál, a szolgáltató és a felhasználó közötti elszámolás nem az energiában, hanem a hálózatba feltöltött és onnan felhasznált energia értékében történik. Vagyis külön kiszámításra kerül a többlet termeléskor a hálózatba történő feltöltés pénzben kifejezett értéke és a fogyasztás pénzben kifejezett értéke. A két összeget vezetik össze, aminek a szaldóját kell egyik, vagy másik félnek rendeznie, kifizetnie.

A bruttó elszámolási formát azonban sok tényező befolyásolhatja.

Amennyiben a jelenlegi, magyarországi energia árakkal (a rendszerhasználati díjakat figyelmen kívül hagyva) csinálunk egy számítást és így hasonlítjuk össze az éves szaldó elszámolással, úgy jelentős különbségek adódnak. Az alábbi példa csak szemléltetésnek készült, bemutatva az eltérések nagyságát.

Tételezzük fel, hogy egy HMKE rendszer 100 kWh energiát töltött fel a villamos hálózatra egy adott időszak alatt és onnan 90 kWh energiát használt fel. Tehát első ránézésre a hálózat szempontjából összességében termel, tehát "elad".

A szaldós elszámolás alapján az energiák különbségét kell képezni, ami $100 \text{ kWh} - 90 \text{ kWh} = 10 \text{ kWh}$ feltöltést jelent. Vagyis az elszámolás szempontjából a szolgáltatónak kell kifizetnie 10 kWh energiát, amit a már említett 5 Ft/kWh árral számolva, $10 \text{ kWh} * 5 \text{ Ft/kWh} = 50 \text{ Ft}$ adódik. Tehát a szolgáltatónak kell 50 Ft-ot fizetnie az üzemeltetőnek.

Ugyan ezekkel a paraméterekkel nézzük meg ezt egy bruttó elszámolás alapján, ahol külön kezeljük és számítjuk ki a feltöltött és a felhasznált energiák értékeit.

Ebben az esetben a feltöltött energia $100 \text{ kWh} * 5 \text{ Ft/kWh} = 500 \text{ Ft}$ értékre adódik. A felhasznált energia viszont, a rezsicsökkentett 36 Ft/kWh árral számolva $90 \text{ kWh} * 36 \text{ Ft/kWh} = 3\,240 \text{ Ft}$. Tehát hiába töltött fel több energiát a hálózatba a rendszer, mint amennyit elhasznált, mégis fizető pozícióba került az üzemeltető, hiszen jóval több pénzt kell fizetnie a felhasznált energia után, mint amennyit a feltöltés után kap. Nem beszélve arról az esetről, ha már több energiát használt fel előzőleg, mint azt a kedvezményes rezsicsökkentett határ megszabja, mivel akkor a kedvezményes 36 Ft/kWh helyett már a piaci 70 Ft/kWh tarifával kell kalkulálni, ami még nagyobb befizetést eredményez.

Ebben a számításban a rendszerhasználati díjakat a fogyasztás oldalon már tartalmazzák az árak, a feltöltés oldalon viszont nem, hiszen ennek, a feltöltés oldali bevezetéséről még nincs szó Magyarországon.

Bár a példából úgy látszik, hogy a bruttó elszámolás esetén semmiképpen nem éri meg ilyen rendszert telepíteni, ez azonban nem igaz.

Először is ne felejtjük el, hogy a rendszer hasznát nem elsősorban a hálózati feltöltésekből származó bevételtől várjuk, hanem a saját fogyasztás fedezésétől. Ebben a számításban ugyanis nem szerepel a megtermelt energia azon része, amit helyben el is fogyasztott az adott fogyasztó. Ez ugye ki sem kerül a hálózatba, helyben felhasználásra is kerül, ami mindenképpen megtakarítást jelent ahhoz az állapothoz képest, mintha nem lenne HMKE rendszer és a hálózatról kellene vételezni ezt az energia mennyiséget. Valamint a bruttó elszámolási formának ezt a kedvezőtlen képét a jelenleg Magyarországon meglévő, a rezsicsökkentés miatt mesterségesen alacsonyan tartott energia elszámolási árak okozzák. Amennyiben piaci ár alapon történne a feltöltés és a fogyasztás elszámolása, úgy ez már teljesen más képet mutatna. Ekkor a fogyasztásnál több feltöltés bevételt jelentene az üzemeltetőnek. Persze itt megint kérdés az, hogy a rendszerhasználati díjak hogy alakulnak és ezt a feltöltés után is fizetni kell e?

Ráadásul, amennyiben az elszámolási paraméterek jól vannak beállítva, megvalósulhat a nyári tartalékképzés is. Igaz, hogy nem energiában, hanem pénzeszközben. Ugyanis az a feltöltött többlet energia, amit például nyáron termel meg a rendszer, jelentős bevételt okoz az üzemeltetőnek. Ezt a plusz bevételt fel lehet használni a téli nagyobb fogyasztás részben vagy egészben történő finanszírozására. Ebben az esetben nem is biztos, hogy szükség lenne az akkumulátoros kiegészítésre, bár az akkumulátoros tárolás a hálózat stabilitása érdekében előnyös.

Az elszámolási rendszerek egy új változata lehet az **energiaközösségek** kialakítása is. Az energiaközösségek lényege, hogy önkéntes alapon, lehetőleg eltérő fogyasztási szokásokkal rendelkező tagok alakítsanak egy olyan elszámolási és jogi nonprofit szerveződést, amelynek célja, hogy a közösségen belül fokozzák a fogyasztásuk újrahasznosítható energiával megtermelt energiával való ellátását és közösen lépjenek fel az energiaszolgáltatók felé. Ezen közösségek tagjai nem csak háztartások lehetnek, de intézmények, kis- és középvállalkozások, társasházak is.

Ez tulajdonképpen azt jelenti, hogy a megtermelt és felhasznált energia szempontjából egy jogilag is megfogalmazott keretek formájában a tagok egy elkülönülő közösséget hoznak létre.

Ennek elsődleges előnye lehet, hogy a közösségen belül helyileg megtermelt energiát, helyben használják fel. Vagyis például azok a háztartások, amelyek napközben a napelemes rendszerük segítségével megtermelik az elektromos energiát, de napközben nem használják el, nem egy alacsony értékű visszatérítést kapnak a hálózati szolgáltatótól, hanem ennél jóval magasabb kompenzációt a közösségen belüli felhasználóktól, akik szintén jól járnak, hiszen nem a magas energia díjat kell fizetniük a szolgáltató felé, hanem egy alacsonyabb áron tudják fedezni energia szükségletüket. Nem is beszélve a rendszerhasználati díjakról, ami az adott közösségen belül nem kerül felszámításra. A lokalizáció szempontjából is szerencsés, ha ezen közösségek tagjai közel helyezkednek el egymáshoz, hiszen az átviteli veszteség is kisebb lesz a helyi hálózaton (mickro grig-en).

Tehát ha lakossági napelemes rendszerek, ahol a háztartások napközben nem sok fogyasztást jelentenek és intézmények, vállalkozások, akik főleg napközben használnak energiát, kapcsolódnak össze egy közösségben, akkor ezek a termelések és fogyasztások kiegyenlítődnek. Ezzel az elektromos hálózatot sem terhelik és a kiegyenlítő energiát is spórolnak.

Az energiaközösségek akár közös beruházásokat is megvalósíthatnak, például közösségi napelemes rendszereket vagy közös energiatárolást.

A közösségben minden tag a termelése és a fogyasztása alapján kaja az elszámolást és fizeti a költségeket, amik jelentősen kedvezőbbek lehetnek, mint ha egyesével a hálózati szolgáltatóval állnának szerződésben.

Az közösségen belüli energiamenedzselésnek és elszámolásnak a kezelésére ma már digitális rendszerek (hardware, software) állnak rendelkezésre. A közösség egy jogi személyként is megjelenhet az energia piacon, ahol a termelés többletét piaci áron is értékesítheti.

Ezen közösségek nem profit orientáltak, tehát céljuk nem a haszon realizálása az energiapiacon, hanem a tagok energia igényének minél költséghatékonyabb, zöld energiával való ellátása és az ilyen irányú költségeik a minimalizálása.

Ez a közösségi forma az egész világon egy új és még fejlődés alatt lévő szerveződés, aminek jogi háttérét Magyarországon is csak 2020-2021-ben teremtették meg a jogalkotók elsősorban az Európai Unió elvárásai alapján.

Hazánkban az első ilyen energiaközösségek csak 2023-ban regisztráltak, tehát nagyon újak még a magyar piacon.

Az egyik, elsők között regisztrált energiaközösség a Községi Energia Szolgáltató Nonprofit Kft.



Az elszámolási formák tekintetében kijelenthetjük, hogy a megtermelt energia saját, helyi felhasználásának növekedése jelenti a távlati célt mind a beruházók, üzemeltetők, mind a rendszerszolgáltatók részéről.

A fogyasztók, beruházók, üzemeltetők így helyileg, zöld energiából és egyre költséghatékonyabban elégíthetik ki, egyébként egyre növekvő energia igényüket, míg a szolgáltatók egyszerűbb, könnyebben kezelhető és olcsóbb és stabilabb üzemeltetést remélhetnek.

7. ÖSSZEFOGLALÁS

Az emberiség egyik legfontosabb alapszükséglete a világban az energia, amit már a civilizáció kialakulása előtt is meg kellett teremtenie magának, de ugrásszerűen a modern kor kialakulásával vált egyre nagyobb szükségletté.

Az energiahordozók közül a villamos energia az egyik legtisztább, legkevésbé környezetszennyező energia, amit a világban jelenleg felhasználnak és egyre nagyobb fontossággal bír a környezetünk megóvása és így az életfeltételeink hosszú távú fenntartása érdekében. Bár maga az elektromos energia nem környezetszennyező, ugyanakkor előállítására már közel sem annyira környezetbarát, nagyban függ a primer energiától (gáz, szén, nukleáris, vízi, megújuló), amelyből származik. Miután a környezetünk megóvása egyre sürgetőbb, így a környezetkímélő, megújuló energiákra való átállás a legfőbb feladat, amelyek közül a napenergia átalakítása lett az utóbbi idők legdinamikusabban fejlődő ágazata.

A villamosenergia, a technológia mai állása mellett, hosszú távra gazdaságosan nagyon nehezen tárolható, így tulajdonképpen a felhasználás pillanatában kell előállítani és eljuttatni a fogyasztóhoz a megfelelő mennyiségben és minőségben, ami egy sok kihívást jelentő feladat. Ennek megvalósításához olyan termelő és ellátó rendszer kiépítése szükséges, amely figyelembe veszi a termelés lehetőségeit és a fogyasztók igényeit. Ez az ellátó rendszer csak egy jól kialakított és jól szervezett ellátási láncban képzelhető el, ahol a működés feltételeit több szinten is ellenőrzik és biztosítják. A rendszer részeit képezik a termelők, import és exportért felelős szervezetek, átviteli rendszerirányító (Transmission System Operator, TSO), elosztók (Distribution System Operator, DSO), fogyasztók és ma már az úgynevezett szervezett villamosenergia piac (villamosenergia tőzsde, Magyarországon a HUPX) is. A fogyasztók esetében megkülönböztetünk versenypiaci fogyasztókat és egyetemes, támogatott szolgáltatásban részesülő fogyasztókat. Az egyetemes szolgáltatás alá főleg a lakossági fogyasztók tartoznak.

Ahogy a villamosenergia előállításának lehetőségei közül egyre inkább előnyben részesül a megújuló energiák használata, úgy ezek termelésben történő felhasználását támogatás alá kell venni, a minél szélesebb körű elterjedésük érdekében. Ennek megvalósítására alakították ki a támogatási rendszereket, ahol a megújuló energiákat használó termelők (például napelemes erőművek) támogatásban részesülnek a többi, környezet szennyező erőművekkel szemben, ezzel erősítve szerepüket a termelésben.

A technológiai fejlesztések ma már lehetővé teszik, hogy a centralizált nagy erőművek mellett a háztartások is létesítsenek kiserőműveket. Ezek a háztartási méretű kiserőművek (HMKE) ma már nagyon elterjedtek, jelentős részét képezik az egyre

növekvő energia ellátásnak és átalakították a villamosenergia piacot. A háztartások már nem csak fogyasztóként, de termelőként is megjelennek a villamosenergia hálózatban, ezzel tovább növelve az elosztóhálózat kihívásait.

Miután a háztartási kiserőművek már termelnek is villamosenergiát a hálózatra, így meg kellett határozni egy olyan elszámoló rendszert, ahol a megtermelt és a hálózatra feltöltött energia elszámolásra kerül a hálózati szolgáltató és a háztartás, mint termelő között. Erre az elszámolási módra ma már több forma is létezik, amelyek mindegyikének megvannak a maga előnyei és hátrányai. Az elszámolások közül azt kell alkalmazni, ami a kitűzött céloknak a leginkább megfelel. Más elszámolást kell alkalmazni egy bevezető és az elterjedést ösztönző szakaszban és mást egy hosszabb távú, minden költséget és kihívást figyelembe vevő, ugyanakkor még mindig a létesítések ösztönzését, támogatását megvalósító szakaszban.

Jelenleg Magyarországon, a jövő évtől kezdődően két elszámolási forma lesz jelen alapvetően. Az egyik az úgynevezett éves szaldó elszámolás, a másik az úgynevezett bruttó elszámolási forma. Az éves szaldó elszámolásnál a szolgáltató és a HMKE üzemeltető között éves szinten történik elszámolás, összegezve az adott év alatt a hálózatra feltöltött és az onnan igénybe vett, fogyasztott energiát. Ezek szaldója alapján dől el, hogy a HMKE üzemeltetőnek kell-e fizetni a szolgáltatónak, vagy fordítva. Az elszámolás nagy előnye, hogy egy éven belüli napelemes termelések különbségét kiegyenlíti, mintegy tárolóként használva a hálózatot (Amit nyáron feleslegben termelt, azt télen elhasználja). Ugyanakkor nem veszi figyelembe a rendszerhasználat költségét.

A bruttó elszámolás teljesen más alapokra helyezi az elszámolást. A feltöltött és a fogyasztott energiákat külön kezeli, megnézi ezek pénzeszközben kifejezett értékét és ezt a két értéket vezeti össze. Ráadásul egy hónap az elszámolás időszaka. Ez az elszámolási mód már jobban figyelembe veszi, vagy veheti a rendszer használati díjakat, azonban az egy éven belüli termelések szezonálisát, eltérését csak jól beállított paraméterek mellett (eladási és vásárlási energia ár) oldja meg.

Az elszámolási rendszerek más, újabb formái is kialakulóban vannak, amik tovább segíthetik a napelemes HMKE rendszerek számának növekedését.

A napelemes rendszerek népszerűségét, a telepítéssel, beruházással kapcsolatos támogatások is elősegítik, melyek rövidíthetik a beruházás megtérülésének időtartamát.

A villamosenergia környezetbarát előállítása és felhasználása tovább segítheti az emberiséget egyre növekvő energiaéhségének kielégítésében és környezete megóvásában. Így jelenleg ez az energia tekinthető a jövő legfőbb energiaforrásának.

8. SUMMARY

One of humanity's most important basic needs in the world is energy, which it had to create for itself even before the development of civilization, but it has become an increasingly important need within the modern era.

Among the energy carriers, electricity is one of the cleanest, least polluting forms of currently used energies in the world, and it is becoming more and more important for the protection of our environment and thus for the long-term maintenance of our living conditions. Although electric energy itself is not polluting, its production is not nearly so environmentally friendly, it depends to a large extent on the primary energy (gas, coal, nuclear, water, renewable) from which it is derived. Since the protection of our environment is becoming more and more urgent, the transition to environmentally friendly, renewable energies is the main task, of which the transformation of solar energy has become the most dynamically developing sector in recent times.

With the current state of technology, electricity is very difficult to store economically for the long term, so it must be produced and delivered to the consumer in the right quantity and quality at the moment of use, which is a very challenging task. In order to achieve this, it is necessary to build a production and supply system that takes into account the possibilities of production and the needs of consumers. This supply system can only be imagined in a well-designed and well-organized supply chain, where the conditions of operation are checked and ensured at several levels. The system consists of producers, organizations responsible for imports and exports, transmission system operators (TSO), distributors (Distribution System Operators, DSO), consumers and the so-called organized electricity market (electricity exchange, HUPX in Hungary). In the case of consumers, we distinguish between competitive market consumers and consumers receiving universal subsidized services. Residential consumers mainly fall under the universal service.

Just as the use of renewable energies is more and more preferred among the possibilities for the production of electricity, their use in production must be subsidized in order to spread them as widely as possible. To achieve this, support systems were created, where producers using renewable energies (for example, solar power plants) receive support compared to other power plants that pollute the environment, thereby strengthening their role in production.

Now, the technological developments make it possible for households to set up small power plants in addition to centralized large power plants. These household-sized small power plants (HMKE) are now very common, they are a significant part of the ever-

increasing energy supply and they have transformed the electricity market. Households appear in the electricity network not only as consumers, but also as producers, thereby further increasing the challenges of the distribution network.

Since small household power plants already produce electricity for the grid, it was necessary to define a settlement system where the energy produced and charged to the grid is settled between the grid provider and the household as producer. There are now several forms of this accounting method, each of which has its own advantages and disadvantages. Among the settlements, the one that best suits the set goals must be used. A different settlement must be used in an introductory and expansion-stimulating phase, and a different one in a longer-term phase that takes into account all costs and challenges, and at the same time still encourages and supports establishments.

There will be basically two settlement forms in Hungary starting next year. One is the so-called annual balance settlement, the other is the so-called gross settlement form. In the case of the annual balance settlement, a settlement is made between the service provider and the HMKE owner on an annual basis, summing up the energy charged to the network and the energy used and consumed from the network during the given year. Based on the balance of these, it is decided whether the HMKE operator has to pay the service provider or vice versa. The big advantage of this settlement is that it evens out the difference in solar production within a year, using the network as a kind of storage (What it produced in excess in the summer is used up in the winter time). However, it does not take into account the costs of network system use.

The gross settlement places the settlement on a completely different basis. It handles the charged and consumed energies separately, looks at their value in monetary terms and brings these two values together. In addition, the settlement period is one month only. This settlement method takes into account the system usage fees better, but it solves the seasonality and deviation of productions within a year only with well-set parameters (sale and purchase energy price).

Other, newer forms of settlement systems are also emerging, which can further help the increase in the number of solar HMKE systems.

The popularity of solar systems is also facilitated by subsidies related to installation and investment, which can shorten the period of return on the investment (ROI).

The environmentally friendly production and use of electricity can further help humanity satisfy its growing hunger for energy and protect its environment. Thus, this energy can currently be considered the main energy source of the future.

9. FELHASZNÁLT IRODALOM

<https://www.europarl.europa.eu/factsheets/hu/sheet/45/a-belso-energiapiac>

https://www.parlament.hu/documents/10181/63291245/Infojegyzet_2022_28_villamosenergia-piac+mukodese.pdf/9f2978d1-cb97-7df2-de98-071a9e36a383?t=1668695963700

https://www.mekh.hu/download/d/8a/01000/katalogus_villamosenergia_2020.pdf

https://budapest.hu/Documents/Kornyezetvedelem/szolarkonferencia/Budapest_nappalhajtva_konferencia_Kiss_Erno_apr5.pdf

<https://energiadiszkont.hu/aktualitasok/uj-bekapcsolas-uj-fogyasztasi-hely-kialakitasa/>

<https://mvmemaszhalozat.hu/tudnivalok/energiakozeli-informaciok/fogalomtar>

<https://kkvmagazin.com/v/mvm-partner-biztonsagos-aramellatas-merlegkor-felelos/>

<https://energiakontrollprogram.energiaklub.hu/akta/kotelezo-atveteli-tarifa-kat>

<https://wwf.hu/klima-es-energia/klimavedelmi-gyorstalpalo/klimavedelmi-gyorstalpalo/>

https://www.mavir.hu/documents/10258/0/K%C3%81T_%C3%A9s+Pr%C3%A9mriumrendszer_ismertet%C3%A9se_tiszta_20220301.pdf/0457eb3-3132-c1f1-5876-524e98ac0e34?t=1646313299499

<https://palyaz.hu/napenergia-plusz-program/>

<https://www.mavir.hu/web/mavir/energia-mix-eromuvi-termeles-primer-forrasok-szerinti-megoszlasi-es-az-import-export-szaldo-brutto-uzemiranyitasi-meresek-alapjan>

https://aszodiattila.blog.hu/2016/10/24/hazi_akkumulatorok_avagy_az_onellato_napelemes_lakohazak_mitosza

<https://g7.hu/kozelet/20231005/a-most-bejelentett-napelemes-elszamolas-mindenkit-agazfuteshez-szegez/?gclid=Cj0KCQiA35urBhDCARIsAOU7Qwm->

[zJleIBFQ8WAY5G52oDiGxn8A9hA4YStD2PTY881QaM28bFPF2CwaAhxAEALw
wcB](#)

[https://infostart.hu/gazdasag/2023/10/05/dontott-a-kormany-uj-elszamolasi-szabalyokat-
kapnak-a-napelemesek#](#)

[https://www.zoldpalya.hu/otthon/energiakozosseg-rising-eco-319721.html](#)