

# ZÉRÓ KARBON KÖZPONT POLICY BRIEF

3/2022

MNB - ZKK Napenergia Fórum VI.

2022. JÚLIUS



”

*A magyar gazdaság klímasemlegesség irányába történő átalakulásának kulcsterülete az időjárásfüggő villamosenergia-termelési technológiák, ezen belül kiemelten a napenergia széleskörű alkalmazása. Az elmúlt három évben exponenciálisan nőtt a beépített napelemes kapacitások volumene, ez a robbanásszerű folyamat számos megoldandó műszaki, üzleti, hálózatfejlesztési és piacintegrációs feladatot vet fel és jelentős innovációs lehetőségeket is rejt magában. A napenergia beruházások finanszírozása a hazai bankszektor tevékenységének is kiemelt területe.*

*Az MNB – ZKK Napenergia Fórum együttműködési platformként szolgál az iparág fejlődésében érdekelt iparági szereplők, pénzügyi intézmények, kormányzati szervek és egyetemi kutatók számára a hazai napenergia hasznosítás főbb fejleményeinek nyomon követésére, az említett problémák azonosítására, a legfrissebb technológiai eredmények és az innovációt igénylő problémák megismerésére.*



**Dr. Kaderják Péter**



**Dr. Szolnoki Pálma**



# MNB - ZKK Szakpolitikai ajánlások

## A naperőművek magyar villamosenergia-rendszerbeli integrációjának támogatására

### Kiemelt szakpolitikai következtetések és ajánlások

- Az új erőművi kapacitások kapcsán kiegyenlítő szabályozási képesség létesítésére vonatkozó előírások mentén már megkezdődött a hazai napelemparkok negatív irányú mFRR akkreditációja. A legújabb előírás után az újonnan csatlakozást igénylő naperőművek pedig ki fogják építeni az aFRR szabályozási képességet is. Ugyanakkor ahogy az az eddigi tapasztalatok alapján is jól látható, a képesség megléte önmagában nem eredményezi azt, hogy ezek a kapacitások meg is jelenjenek a kiegyenlítő szabályozási piacokon.
- Ennek döntően az az oka, hogy a kiegyenlítő szabályozási tartalékpiacon termékek időtávja túl hosszú (pl. a nappali termék 16 órás). Ezek a hosszú időtávok technológiai szempontból a naperőművek által nem tarthatók. De az időtáv megkötés ugyanúgy korlátozza az olyan további új típusú rugalmassági szereplők tartalékpiacon megjelenését is, mint az akkumulátorok, és fogyasztói berendezések aggregátorai.
- Az uniós tagországokban már jellemzően pár órás időtávúak a kiegyenlítő szabályozási tartaléktermékek (1 órás, 4 órás blokkok). Ahhoz, hogy a hazai tartalékpiacon megjelenjenek az akkreditált naperőművi kapacitások, és később a tárolók, valamint a keresletoldali válasz szereplők, a szabályozási képesség kiépítésének előírását a rövidebb időtávú tartaléktermékekre való átállás kell, hogy kísérje.
- Az mFRR termék fejlődése, ahogy a Fórumon is bemutatásra került, megteremtheti annak lehetőségét, hogy a kiegyenlítő szabályozási energia aktiválás a felmerült szabályozási igényekre szofisztikáltabb, költséghatékonyabb választ tudjon adni, a jelenleginél jelentősen nagyobb arányban támaszkodva az új mFRR termékekre, ezáltal egyben csökkentve az aFRR igénybevételt, és kapacitásigény növekedést.
- A tartalékigénybevétel elmúlt időszak tapasztalataiból jól látható, hogy jelentős hatással van a hazai kiegyenlítő szabályozási tartalékok aktiválására az IGCC platformhoz való csatlakozásunk. Ennek köszönhetően a dinamikus naperőművi kapacitásbővülés ellenére, az aktivált hazai kiegyenlítő szabályozási energia mennyisége az elmúlt két évben leszabályozás esetén jelentősen, a 2019-es mennyiséghez képest felére csökkent. Emellett az aktiválások szélsőértékeiben is csökkenés tapasztalható.
- A kiegyenlítő szabályozási energia cseréjét szolgáló európai PICASSO (aFRR) és MARI (mFRR) platformokhoz való csatlakozás mellett érdemes lehet megfontolni az uniós szinten ugyan nem kötelező, de régiós kezdeményezésekben már elindult (Nordel, és német-osztrák platform) más tagországokkal közös kiegyenlítő szabályozási tartalékbeszerzés kialakításának lehetőségét is a hazai kínálati szűkösség enyhítésére.
- Az egyedi eljárásra vonatkozó új előírás esetében, amely szerint csak olyan naperőművi projektek juthatnak majd csatlakozási kapacitáshoz, amelyek a névleges teljesítőképességük 30%-ának megfelelő mértékben nem időjárásfüggő, aFRR kiegyenlítő szabályozási szolgáltatás nyújtására alkalmas berendezést létesítenek, fontos kiegészítés kell, hogy legyen az aFRR akkreditációs eljárásnak az új típusú szabályozó egységek befogadására alkalmassá tétele. Enélkül félő, hogy pl. villamosenergia-tárolók helyett csak a hagyományos CCGT erőművi kapacitásokkal lehetne ezt a feltételt teljesíteni.

- **A naperőművek korábban a termelés-előrejelzés korlátai, és a megfelelő szabályozási és ösztönzési keretrendszer hiánya miatt ténylegesen a szabályozási igények növekedését okozták. Ugyanakkor fontos látni, hogy mindkét dimenzióban jelentős fejlődés ment végbe az elmúlt időszakban, és a jövőbeli tendenciák is a további relatív javulás irányába mutatnak. Ezek a fejlemények ugyanakkor a már most is 1 GW-ot meghaladó háztartási méretű naperőművek (HMKE-k) esetére nem vonatkoznak. Ahogy a HMKE-n kívüli naperőművek haladni fognak az egyre jobb menetrendtartásban, a naperőművek által okozott kiegyenlítetlenség egyre inkább a HMKE-khez fog kapcsolódni. Így a jövőben a szabályozásnak erre a területre érdemes lesz külön koncentrálnia.**

## I. Háttér

Az MNB-ZKK fórunsorozat egyik kiemelt témája volt, hogy a hazai villamosenergia-rendszerbe hogyan integrálható a már most is magas arányú, időjárásfüggő termelési kapacitás. Tavasszal, a hálózati engedélyesek újonnan csatlakozók számára kiírt csatlakozási eljárása során egyértelművé vált, hogy a naperőművek eddigi viszonylag könnyű és olcsó piacra lépése már a múlté. A Mavir a 2022. május 2-ai közzétételi eljárásban kijelentette, hogy „a villamosenergia-rendszer teljesítmény-egyensúlyának és a kiegyenlítő szabályozási kapacitásoknak a biztosíthatósága szempontjából a villamosenergia-rendszerbe befogadható időjárásfüggő erőművi kapacitás mértéke (korlátja) 0 MVA”.<sup>1</sup> Ennek eredményeként minden újonnan csatlakozási kapacitást igénylő automatikusan egyedi eljárásba kerül át, ahol már csak a csatlakozáshoz szükséges hálózati infrastruktúra megvalósítása, és annak költségeinek vállalása mellett juthatnak csatlakozási lehetőséghez az igénylők, valamint az időjárásfüggő erőművek esetén az üzembiztonsági korlátozás alóli mentességi feltételek teljesítése is szükséges ahhoz, hogy az egyedi eljárásban részt vehessenek.

Bár a VER telítettsége ki lett mondva, ehhez kapcsolódóan az nem került kifejtésre, hogy milyen feltételeknek kell a teljes villamosenergia-rendszer állapotában teljesülnie (pl. a kiegyenlítetlenségek tendenciájában, vagy a szabályozási kapacitások terén) ahhoz, hogy a közzétételi eljárásban szabad kapacitásokra tudjanak majd újból jelentkezni az új időjárásfüggő erőművi projektek. Ugyanakkor az elmúlt három hónapban hatályba léptek olyan szabályozási lépések, amelyek meghatározzák, hogy milyen feltételek teljesítése mellett tudnak az új időjárásfüggő erőművi projektek mentesülni az üzembiztonsági korlátozás alól, és ezáltal az egyedi eljárásban részt venni. Ezek alapján az új időjárásfüggő erőművi projekteknek aFRR<sup>2</sup> kiegyenlítő szabályozási szolgáltatási képességet kell kiépíteniük, valamint ezen felül az időjárásfüggő erőműegység névleges teljesítőképessége 30%-ának megfelelő mértékben nem időjárásfüggő aFRR kiegyenlítő szabályozási szolgáltatás nyújtására és kapacitás felajánlására alkalmas, eszerint akkreditált berendezést kell még újonnan létesíteniük. Ez utóbbi követelmény a vissz-watt védelemmel ellátott felhasználói csatlakozási pontra csatlakozó időjárásfüggő erőművi gépegységek esetében is feltétel.<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> [Mavir közlemény](#)

<sup>2</sup> aFRR - automatikus aktiválású frekvencia-helyreállítási tartalék. Leegyszerűsítve, a rendszerirányító Mavir kiegyenlítő szabályozási tartalékok fenntartásával és azok szükség szerinti aktiválásával tartja egyensúlyban a rendszert, korrigálja a szereplők által előzetesen megadott menetrendektől való nem várt eltérések által okozott frekvenciaeltérést. A különböző tartaléktípusok: FCR (frekvenciatartási tartalék), aFRR (automatikus aktiválású frekvencia-helyreállítási tartalék), mFRR (kézi aktiválású frekvencia-helyreállítási tartalék), továbbá RR helyreállítási tartalék főként az aktiválás sebességében és automatizáltságának fokában, módjában térnek el. Hagyományosan kiegyenlítő szabályozási tartalékokat a nagyobb termelői erőművi gépegységek adnak, de aggregálás révén kisebb termelői egységek és akár fogyasztói berendezések is tudhatnak nyújtani, valamint a villamosenergia-tárolók is.

<sup>3</sup> [Mavir Üzemi Szabályzat 28. számú módosítás](#) 5.1.9. pontja, július 15.-től hatályos



Ezáltal közvetlenül az újonnan csatlakozást igénylő naperóművi projektekre terheli a rendszer a szűkös hazai kiegyenlítő szabályozási kapacitások bővítésének feladatát, költségét. Külön érdekes, hogy azoknak az új projekteknek is ki kell venniük a részüket a nem időjárásfüggő aFRR kapacitások bővítéséből, amelyek felhasználói pont mögött csatlakoznak, és a hálózatra nem termelnek vissza, azaz például az ipari fogyasztók saját telephelyen, saját felhasználás ellátására létesített naperóművi projektjei esetén is.

Véleményünk szerint a rugalmassági képességek fejlesztésének ilyen szintű konkrét előírását tágabb perspektívában érdemes megtervezni, egy rugalmassági piacépítés keretében, amely figyelembe veszi a várható kereslet és kínálatoldali fejleményeket és igényeket. A rugalmassági piac dinamikusan változik, és a közeljövőben mind horizontálisan (régiós összekapcsolás), mind vertikálisan (elosztói rugalmassági piac) bővülni fog, a rugalmassági szolgáltatást nyújtani képes eszközök köre (akkumulátorok és aggregátorok révén) is gyarapodik, a hagyományos CCGT erőművekhez képest jóval heterogénebb lesz a kínálat, amire a termék- és piacdesign-nak is adaptívnak kell lennie.

Szakpolitikai ajánlásunkban a napenergia fórum VI. alkalma<sup>4</sup> alapján azt járjuk körül, hogy a kiegyenlítő szabályozási kapacitások piacán milyen szabályozási eszközökkel lehet a közvetlen szabályozási képesség kiépítésének előírásán túl és mellett javítani a szűkösögen, illetve felhívjuk a figyelmet a naperóművek által okozott kiegyenlítő szabályozási kereslet kapcsán tapasztalható fejlődésre, és várható fejleményekre.

## II. Termékstruktúra

Az Üzemi Szabályzat 5.1.9. pontja, amely az erőművek csatlakozási feltételét határozza meg, már korábban is előírta, hogy valamennyi új, a rendszerhez csatlakozó erőművi gépegységet mFRR és RR kiegyenlítő szabályozás szolgáltatásra alkalmassá kell tenni.<sup>5</sup> Ezen felül az 50 és 100 MW közötti beépített teljesítőképességű gépegységénél, amennyiben a rendszerirányító indokoltnak és szükségesnek tartja, FCR és/vagy aFRR szabályozást kell létesíteni. A 100 MW vagy afeletti beépített teljesítőképességű gépegységnek pedig kötelezően alkalmasnak kell lennie FCR, valamint aFRR (központi irányítású zárthurkú) szabályozásra.

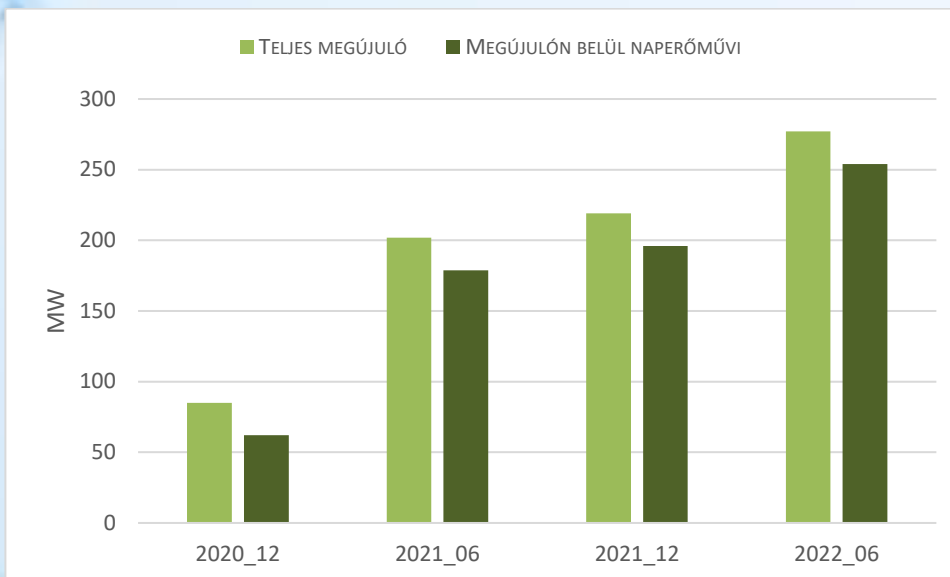
A korábbi előírások mentén már megkezdődött az 5 MW és afeletti naperóművi kapacitások mFRR akkreditációja, értelemszerűen a technikai kötöttségek miatt csak egyoldalúan, leirányba. A fotovoltaiikus egységek 2021-ben kezdtek jelentősebb mértékben megjelenni az akkreditált szabályozási kapacitások között, mennyiségük idén is folyamatosan emelkedett. 2022 júniusában 277 MW naperóművi kapacitás kapott akkreditációt mFRR leszabályozási képességre, ebből 64 MW idén lett akkreditálva.<sup>6</sup>

<sup>4</sup> Az MNB ZKK Napenergia Fórum alkalmáról bővebb információ a [ZKK vonatkozó aloldalán](#) található

<sup>5</sup> A tartaléktípusokról lásd 2. lábjegyzet.

<sup>6</sup> [Mavir akkreditációs adatpublikáció](#)

1. ábra: Akkreditált időjárásfüggő mFRR leszállítási kapacitások alakulása, azon belül a naperőművi



Forrás: [Mavir akkreditációs adatpublikáció](#)

Ehhez képest a július 15-étől hatályos új Üzemi Szabályzat szigorítja az új erőművi kapacitásokra vonatkozó előírást, az új követelmény szerint az 5 MW vagy afeletti beépített teljesítőképességű erőművi gépegységeket már kötelezően aFRR kiegyenlítő szabályozás szolgáltatásra kell alkalmassá tenni, illetve a már említett üzembiztonsági limit alóli mentesülés feltétele is az, hogy az új időjárásfüggő erőművi egységeknek aFRR akkreditációt kell tudniuk szerezni. Az új napelemparkok szabályozási képessége tehát ki lesz építve.

A szabályozási képesség megléte ugyanakkor még nem elegendő ahhoz, hogy ezek a szereplők a teljes potenciáljuk mértékével emelni tudják a szabályozási tartalékok kínálatát. Jól látható ez a már korábbi években akkreditált naperőműparkok esetében is. Ehhez ugyanis a kiegyenlítő szabályozás piacának paraméterein is változtatni szükséges, amelyek még egyelőre a hagyományos szabályozó erőművi kapacitások képességei mentén vannak kialakítva.

A kiegyenlítő szabályozás piacának két szegmense van, az egyik a tartalékpiac, vagy más néven kapacitáspiac. Ennek során a Mavir leköti a kapacitásokat, hogy azok a valós időben, amikor szükség lehet rájuk, ténylegesen rendelkezésre álljanak, cserébe rendelkezésre állási díjat fizet. Ehhez képest a kiegyenlítő szabályozási energiapiac már napon belül a tényleges szabályozási energia aktiválását koordinálja. Itt a lekötött kapacitású szereplők kötelező jelleggel ajánlatot kell, hogy nyújtsanak a lekötésnek megfelelő paraméterekkel, míg bármely más szereplő is nyújthat be szabályozási energia ajánlatot, az aktiválásért cserébe energiadíj jár. A tartalékpiacon a Mavir a szabályozási tartalékok időtávja szempontjából három típust szerez be, csúcs (6:00-22:00), völgy (0:00-6:00) és base load (0:00-24:00) terméket, a szolgáltatást nyújtóknak a megadott időszámban az adott kapacitással rendelkezésre kell tudni állni. Ezek a hosszú időtávok technológiai szempontból a naperőművek által nem tarthatók. De az időtáv megkötés ugyanúgy korlátozza az olyan további új típusú rugalmassági szereplők tartalékpiaci megjelenését is, mint az akkumulátorok, és fogyasztói berendezések aggregátorai. Ezek a szereplők jelenleg a tartaléktermék ilyen korlátozó jellege miatt a kiegyenlítő szabályozási tartalék piacon nem tudnak ajánlatot nyújtani, egyedül a napon belüli kiegyenlítő szabályozási energia piacon tudnak részt venni. Ugyanakkor pusztán az energia piac üzletileg jóval kevésbé vonzó, nem ösztönzi a szereplőket a rendelkezésre állásra, így számos meglévő kínálati potenciál egyáltalán nem jelenik meg a piacon, nem kerül kiaknázásra.

A szabályozási képesség, és új szabályozási kapacitások kiépítésének előírását tehát mindenképp kell hogy kísérelje a kiegyenlítő szabályozási tartalékpiac szerkezetének újragondolása is. **Olyan termékek kialakítására van szükség, amelyek elősegítik, hogy az új típusú rugalmassági szolgáltatók**



**rugalmassági potenciálja is elérhetővé váljon a szabályozási tartalék piacon, a versenyfeltételek minden szereplő számára egyenlők legyenek.**

Ilyen kulcs paraméter, mint ahogy ez a naperóművi szereplők oldaláról a Fórumon bemutatásra is került, a rendelkezésre állási kapacitástermék időtávja. Az uniós tagországokban, ahogy azt az ACER 2020. évet feldolgozó árampiaci piacmonitoring riportja is bemutatta,<sup>7</sup> már két éve is jellemzően pár órás időtávúak voltak a kapacitástermékek. Sőt, a hamarosan bevezetésre kerülő Norvégiát, Svédországot, Finnországot és Kelet-Dániát magában foglaló Nordel régió közös aFRR kiegyenlítő szabályozási tartalékpiacán 1 órás termékkel kereskednek majd. De a német TSO-k is, akik az aFRR kiegyenlítő szabályozási kapacitás közös beszerzésére Ausztriával együttműködést hoztak létre, 4-órás blokkokat szereznek be,<sup>8</sup> számos más tagország TSO-ihoz hasonlóan (pl. Belgium).

Ahogy az ACER is fogalmaz monitoring riportjában, a kapacitástermék időtávja meghatározza, hogy az időjárásfüggő megújulók, a keresletoldali-válasz, és a tárolók milyen mértékben tudnak részt venni a kapacitás piacokon és milyen mértékben tudnak a hagyományos versenyzőkkel egyenlő feltételekkel versenyezni.

Így a hazai szabályozásban is az aFRR és mFRR szabályozási képesség kiépítésének előírását ki kell, hogy egészítse olyan rövidebb időtávú aFRR és mFRR tartaléktermékek definiálása és beszerzése, amelyek ezeket a képességeket elő is tudják hívni, piacra tudják vonzani. A többi uniós tagállam példái alapján legfeljebb 4 órás blokkok javasoltak, de akár az 1 órás blokk is megfontolandó. Az mFRR tartalékpiac esetében ez az időtáv rövidítés már azonnal elérhetővé tudná tenni a naperóművek számára a piacra lépést, az aFRR piacon a baseline módszertan<sup>9</sup> kialakítása még egy további szükséges feltétel.

A tartaléktermék időtávjának rövidítésén túl a **beszerzési időtáv rövidítése és a minimális termékméret csökkentése** még olyan kiegyenlítő szabályozási tartalékpiaci paramétermódosítások, amelyek az új típusú szereplők részvételét érdemben segítik.

A kiegyenlítő-szabályozást uniós szinten harmonizáló 2017-ben elfogadott jogszabályok fokozatos implementálása révén a hazai kiegyenlítő szabályozás jelentős átalakuláson megy keresztül. Ennek a folyamatnak az egyik eleme a kiegyenlítő szabályozási termékek, és az azok beszerzéséhez kapcsolódó piaci feltételrendszer harmonizálása volt. A kiegyenlítő szabályozási tartalékok tendereztetésének időzítését, és a nyertesekkel kötött szerződéses időtartamnak a hosszát az egyenlő versenyfeltételek biztosítása, és ezáltal a likviditás növelése érdekében, 2020. január 1-től napi szintre csökkentette az uniós előírás. Így a hosszú távon nehezebben elköteleződő időjárásfüggő megújuló termelők, tárolók és keresletoldali válasz szereplők számára is elérhetővé tette a tartalékpiaci részvételt. Hazánk derogációt kért, ennek megfelelően a korábbi éves és negyedéves szintű tendereztetés 2019-től folyamatosan rövidült, de ma még továbbra is a havi tendereztetés a domináns (~70%), a napihoz képest (~30%). Ráadásul a havi tenderen a minimum ajánlat mérete is korlátozó az új típusú szereplők számára, ugyanis az európai cél modellben lefektetett 1 MW helyett 5 MW,<sup>10</sup> csak a napi tenderen van az uniós célértékkel összhangban a minimum ajánlati szint.

Annak érdekében, hogy az új szereplők egyenlő feltételekkel tudjanak a hazai kiegyenlítő szabályozási tartalékpiacra megjelenni, és kiaknázható legyen a kiegyenlítő szabályozási kapacitások szűkében lévő hazai villamosenergia-rendszer számára a képességük, ezen a két téren is fontos lenne minél

<sup>7</sup> [ACER Market Monitoring Report 2020 – Electricity Wholesale Market Volume monitoring report](#) 7.5.4. alfejezet

<sup>8</sup> A német kiegyenlítő szabályozási tartalékok beszerzéséről, [lásd](#).

<sup>9</sup> A baseline módszertan leegyszerűsítve arra szolgál, hogy megbecsüljék mi lett volna a kiegyenlítő szabályozás során aktivált berendezés aktiválás nélküli termelési (v. felhasználói) görbéje. Ennek segítségével történik az aktivált szolgáltatás elszámolása.

<sup>10</sup> Lásd például a beszerzéshez kapcsolódó [verseny tárgyalási dokumentációt](#).

hamarabb előre lépni, és teljes mértékben a napi tendereztetésre, valamint az 1 MW-os minimum ajánlati szintre áttérni.

### III. A kiegyenlítő szabályozási tartalékok múltbeli igénybevételének tanulságai, fejlesztési lehetőségek

#### mFRR aktiválások növelése

A múltbeli kiegyenlítő szabályozási tartalék aktiválások összetétele jól mutatja, hogy itthon dominánsan aFRR kapacitásokat aktivál a rendszerirányító, az mFRR aktiválás elenyésző (5-7% éves szinten). Ugyanakkor a Mavir elkezdte az mFRR piac átalakítását, hogy a következő két évben fokozatosan kialakulhasson a kiegyenlítő szabályozási energia cseréjének európai platformjához meghatározott uniós szabvány követelményeknek megfelelő piac. Ehhez a jelenlegi mFRR termék alkalmazásáról fokozatosan áttér az annál magasabb követelményrendszerű szabvány mFRR termék használatára, ezért 2021. tavaszán elindította az mFRR 12,5 perces aktiválási idejű kapacitástermék piacát. Ez a termék, bár még nem teljesíti a szabványos termék valamennyi elvárását,<sup>11</sup> de a jelenlegi mFRR-hez képest a gyorsaságon túl a gép-gép kapcsolaton keresztüli aktiválás megkövetelésével jelentősen növeli a hazai mFRR termékek igénybevételének hatékonyságát.<sup>12</sup> Több hazai szereplő nyert már akkreditációt ennek a kapacitásterméknek a nyújtására, 2022. júniusában a fel irányban 6 szereplő összesen 302 MW-nyi mFRR 12,5 perces kapacitást akkreditált, leszályozási irányban 7 szereplő 306 MW-ot.

Az mFRR termék ilyen irányú fejlődése, ahogy a Fórumon is bemutatásra került, megteremtheti annak lehetőségét, hogy a kiegyenlítő szabályozási energia aktiválás a felmerült szabályozási igényekre szofisztikáltabb, költséghatékonyabb választ tudjon adni, a jelenleginél jelentősen nagyobb arányban támaszkodva az új mFRR termékekre. Ezáltal mérsékelheti is az aFRR kapacitásigény jövőbeni növekedését.

#### Nemzetközi platformok hatásának figyelembevétele

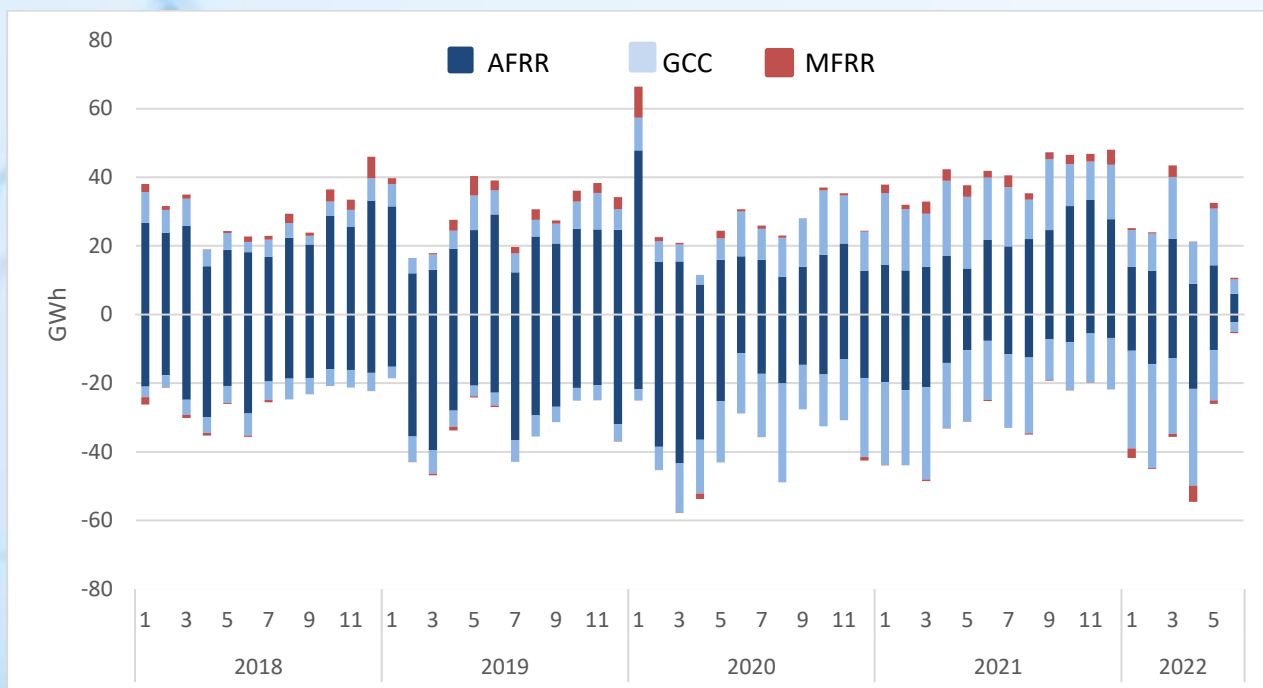
A tartalékigénybevétel elmúlt időszaki tapasztalataiból még az is jól látható, hogy milyen jelentős hatással van a magyar szabályozási energia igénybevételre az aFRR tartalékok aktiválásának országokon átívelő optimalizálására létrehozott IGCC platform, amelyhez hazánk 2020. márciusában csatlakozott. 2020 előtt a nemzetközi nettósítás az aktiválási mennyiség 15-21%-át váltotta ki, 2020 után ez az arány felszályozásnál 35-42%-ra, leszályozás esetében 41-61% közötti szintre nőtt. Azaz a leszályozások esetében 2021-ben már az aktiválási mennyiség több mint felét nemzetközi nettósítás váltotta ki. **Ez azt is eredményezte, hogy a hazai aktivált szabályozási energia mennyisége az elmúlt két évben leszályozás esetén jelentősen, a 2019-es mennyiséghez képest felére csökkent.**

<sup>11</sup> Az ajánlatadás, az aktiválás folyamata, az elvárt jelalak még nem a szabványos termék definíciója szerint alakul. (Mavir [Javaslatok az EB GL 26. cikk szerinti egyedi termék\(ek\) bevezetésére](#))

<sup>12</sup> Mavir [Javaslatok az EB GL 26. cikk szerinti egyedi termék\(ek\) bevezetésére](#)



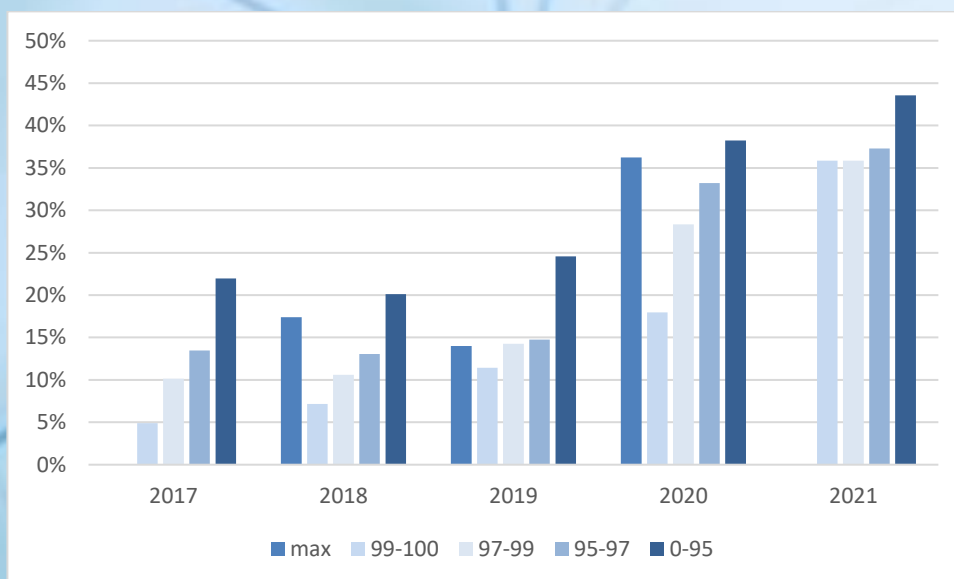
2. ábra: Kiegyenlítő szabályozási tartalékok energia aktiválása, havi összeg tartaléktípus szerint



Forrás: [Mavir adatközlés](#) alapján saját számítás

Az aktiválásokkal kapcsolatban az összmenyiségen túl külön fontos, hogy a szélsőértékek esetében hogyan alakult az összetétel, hiszen a rendszerirányítónak arra kell készülnie, hogy mindenkor biztosítani tudja a rendszer egyensúlyát. A tartalékméretezési módszertan ezért az eltérések szélsőértékeit használja. Ahogy az az alábbi ábrából látható, a szélsőértékek esetében ugyan kisebb a külföldi nettósítás szerepe, de az elmúlt években folyamatosan nőtt, 2021-re már a felszabályozás esetében 35%, míg leszabályozás esetén legalább 40-50% körüli részt old meg a nemzetközi nettósítás még a szélsőértékek esetében is a teljes szabályozási igényen belül.

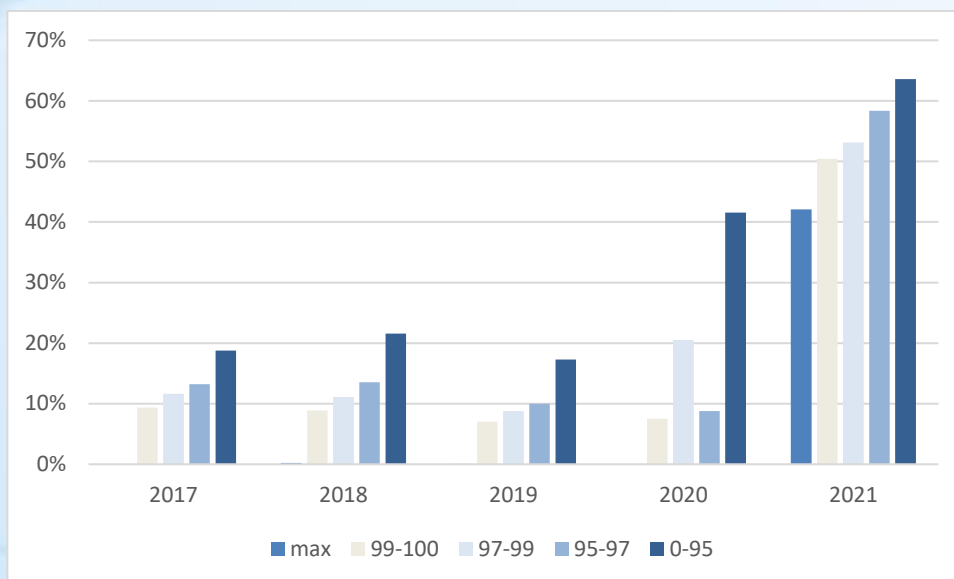
3. ábra: Az aFRR tartalékok aktiválásának országokon átívelő optimalizálása révén a nemzetközi nettósítás aránya a teljes felszabályozási energia aktiválásokon belül a különböző percentilis kategóriákban



Forrás: [Mavir adatközlés](#) alapján saját számítás

Percentilis kategóriák értelmezése: A 99-100 kategória jelentése: Az adott évben a felszabályozási energia aktiválások felső 1%-a; 0-95 kategória jelentése: Az adott évben a felszabályozási energia aktiválások a felső 5% kivételével

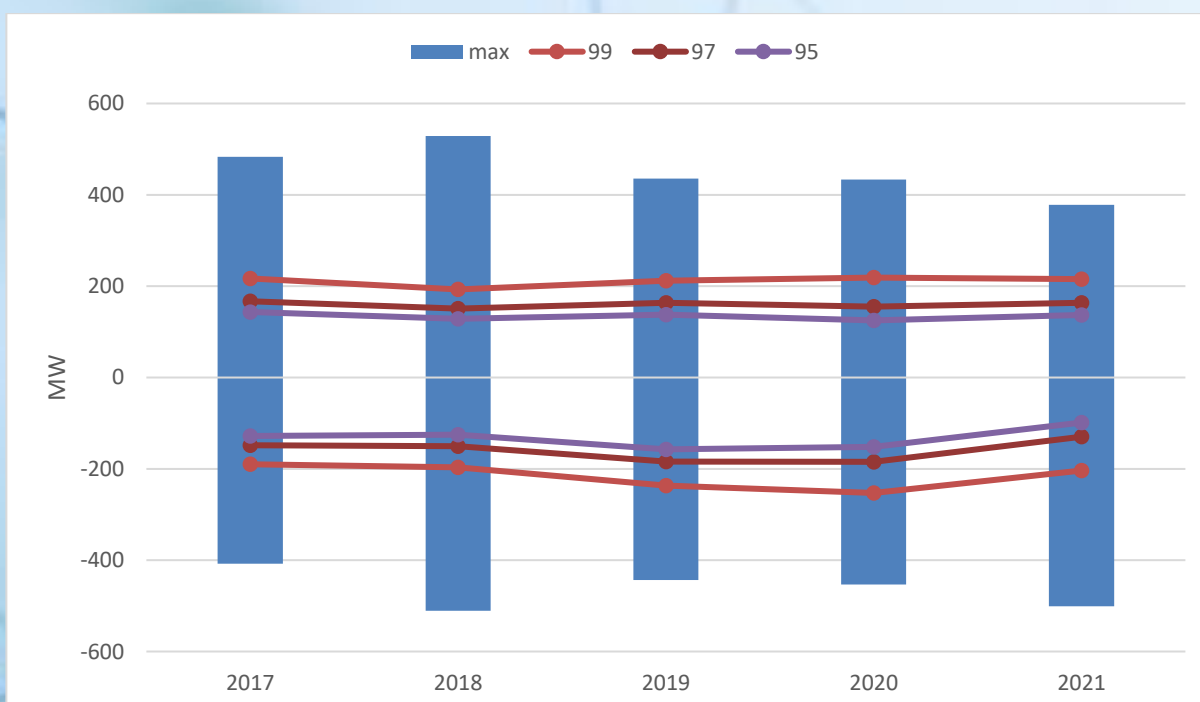
4. ábra: Az aFRR tartalékok aktiválásának országokon átívelő optimalizálása révén a nemzetközi nettósítás aránya (GCC) a hazai teljes szabályozási energia aktiválásokon belül a különböző percentilis kategóriákba



Forrás: [Mavir adatközlés](#) alapján saját számítás

Ennek köszönhetően a hazai aFRR szabályozási tartalékigénybevétel szélsőértékei a maximális értéket leszámítva 2021-ben már csökkentek, a jelentős naperóművi kapacitásbővülés ellenére is.

5. ábra: A hazai aFRR aktiválások szélsőértékei, percentilisek



Forrás: [Mavir adatközlés](#) alapján saját számítás

A fentiek alapján elmondható, hogy a nemzetközi nettósítás elmúlt évekbeli fejlődése, az IGCC platformhoz való csatlakozásunk révén jelentős hazai aFRR kiegyenlítő szabályozási tartalék aktiválást váltott ki, támogatva ezzel a naperóművek integrációját is.

**A fentiek alapján érdemes lehet a jövőben az aFRR tartalékigény meghatározásakor mind az mFRR termék fejlődését, mind a nemzetközi nettósítás hatását figyelembe venni.**



Emellett biztosan további jelentős hatással lesz majd a hazai kiegyenlítő szabályozási tartalékok igénybevételére a derogáció mellett 2024 júliusára várható csatlakozásunk a kiegyenlítő szabályozási energia cseréjét szolgáló európai PICASSO (aFRR) és MARI (mFRR) platformokhoz. De érdemes lehet megfontolni az uniós szinten ugyan nem kötelező, de régiós kezdeményezésekben már elindult (az említett Nordel, és a német-osztrák platform) közös kiegyenlítő szabályozási tartalékbeszerzés lehetőségét is a hazai kínálati szűkösség enyhítésére.

#### IV. A naperőművek által okozott kiegyenlítő szabályozási igény alakulása, mérséklésének lehetőségei

A naperőművek az időjárás-előrejelzés korlátai, valamint korábban még a termelés-előrejelzési eszközök fejletlensége, és a megfelelő szabályozási és ösztönzési keretrendszer hiánya miatt ténylegesen a szabályozási igények növekedését okozták. Ugyanakkor fontos látni, hogy mindegyik dimenzióban fejlődés történt.

A naperőművek professzionális menetrendező aggregátor szereplők alá tömörültek, amelyek a minél jobb menetrendadásra szakosodnak. Ennek köszönhetően a termelés előrejelzés folyamatosan javul, jól mutatja ezt a MEKH elemzése<sup>13</sup>, ami szerint a naperőművek esetében „2020-hoz képest az előrejelzés teljes aggregált hibája csökkent, miközben a teljes termelés 50%-kal nőtt, így ehhez viszonyítva javult az előrejelzés relatív pontossága. Ezért a teljes szabályozási igény is csökkent, továbbá szimmetrikusabbá is vált, és az aránytalanul magas leszálló szabályozási igények eltűntek.”<sup>14</sup> A naperőművek teljes aggregált hibája a termelésre vetítve 7,6% volt 2021-ben. A napon belüli előrejelzés sokat tudott javítani a hibán, különösen a szélsőségesen nagy eltérések csökkentésével javította az előrejelzés pontosságát.

Az Intraday menetrendmódosítási és kiegyenlítési lehetőségek bővítése is folyamatosan zajlott az elmúlt években. Az Intraday piacok likviditása hazánk 2019. novemberi csatlakozásával a regionális piacösszekapcsoláshoz (XBID) jelentős fejlődésnek indult. Az órás piac likviditása, az ellentétes oldali ajánlatok elérhetősége azonnal javulni kezdett. A negyedórás termékek piacán, amely a kiegyenlítés szempontjából a leghatékonyabb termék, 2020 decemberében az osztrák irányú csatlakozással indult meg a piac-összekapcsolás, amelyet 2021 februárjában a román irányú bővítés követett. 2022 végén Szlovákia csatlakozásával az Intraday couplinghoz további likviditás jelenhet meg a napon belüli piacon.

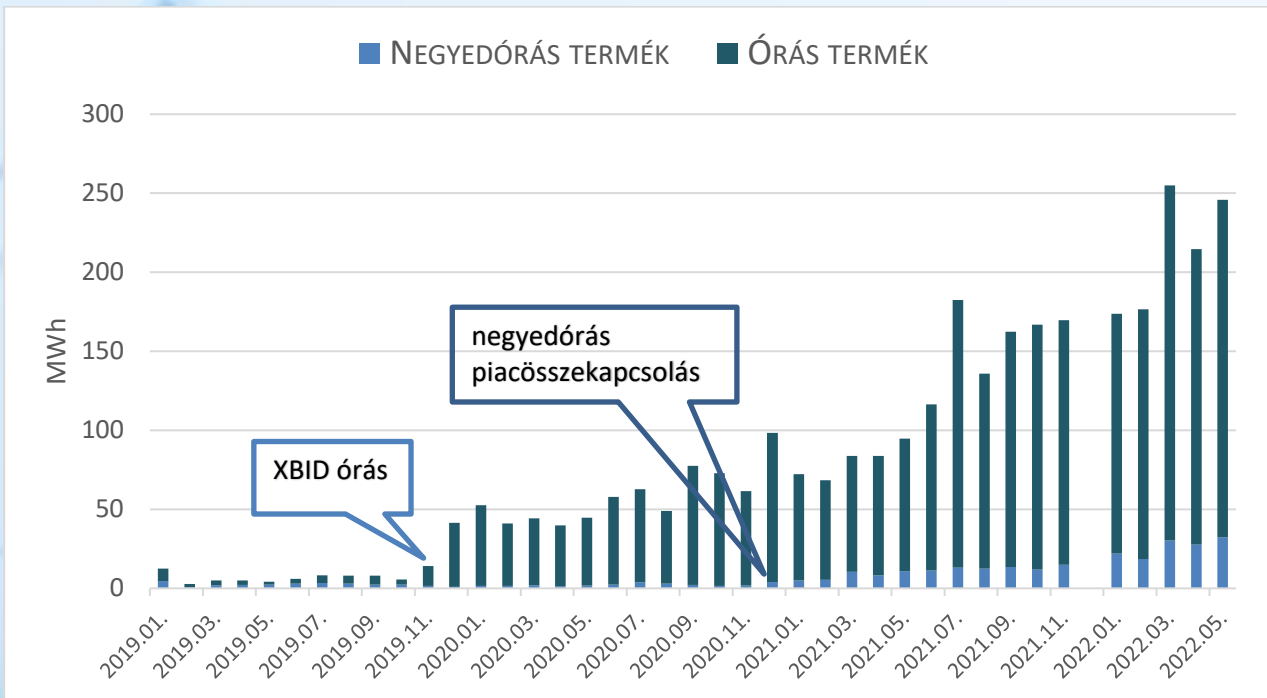
További támogató fejlemény, hogy a szállítási időhöz egyre közelebbig lehet kereskedni és menetrendet módosítani.

A 6. ábra a két Intraday piaci termék piaci forgalmát mutatja. Jól látható, hogy az intézkedések bevezetése milyen jelentős hatással volt a hazai szereplők kereskedelmi kiegyenlítési lehetőségeire. Két év alatt a havi Intraday forgalom az ötszörösére nőtt. Ezek a kereskedések jelentős szabályozási igényt szívhattak fel a kiegyenlítő szabályozási elől.

<sup>13</sup> [MEKH Árampiaci éves riport 2021](#) 112. oldal

<sup>14</sup> A szimmetria javulás arra is jó példát szolgál, hogy milyen fontos szereppel bír a szereplők kiegyenlítési tevékenységében a kiegyenlítetlenséget büntető kiegyenlítő elszámolási árrendszer. Az elszámolás árképlete ugyanis induláskor egy torzító hatást tartalmazott, amely miatt a KÁT-os termelők arra voltak ösztönözve, hogy alultervezzenek, inkább becsülik alul a termelést, mint felül. A képlet korrigálására csak 2021. január 1-étől került sor, ekkortól kezdve javult a kiegyenlítetlenségek szimmetriája. Emiatt érdemes az aggregált hibát is vizsgálni, azaz a negatív és pozitív irányú kiegyenlítetlenségek abszolút összegét.

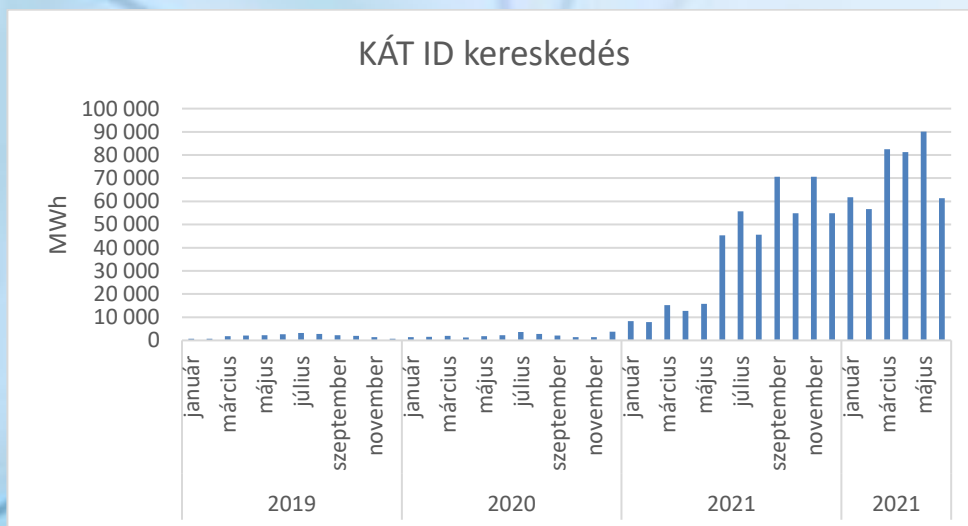
6. ábra: Az órás és negyedórás Intraday piac hazai forgalma



Forrás: [MEKH havi piaci jelentések](#) (2021. decemberi adat hiányzik)

Idén tavaszig a hazai naperóművi termelők döntő hányada a KÁT rendszeren belül termelt. A KÁT-os naperóművi menetrendmódosítások elkereskedése a KÁT mérlegkörfelelős Mavir feladata. Az Intraday piacon végbement kiegyenlítésétámogató fejlemények hatására a KÁT-os kiegyenlítelenségek idő előtti elkereskedésében is jelentős fejlődés zajlott le az elmúlt időszakban, ahogy azt a 7. ábra mutatja.

7. ábra: A Mavir által végzett KÁT mérlegkörhöz tartozó Intraday kereskedés



Forrás: [Mavir KÁT és Prémium havi statisztikai adatok](#) alapján saját számítás

Az idén a KÁT mérlegkörből kilépő naperóművi termelők és március 1-től a KÁT-on belül az önálló kiegyenlítő menedzsmenetet választó KÁT termelők, menetrend-csoportok már maguk próbálhatják ezen az egyre likvidebb Intraday piacon előrejelzési javításukat elkereskedni, még hozzá a KÁT-on belüli szabályokhoz képest sokkal kedvezőbb feltételekkel.



Ami az ösztönzöttséget illeti, 2020-tól a naperóművi szereplőknek is viselniük kell már a kiegyenlítési költségeket, a terheiket enyhíteni hivatott kompenzáció fokozatosan csökken, 2026 januárjával pedig kivezetésre kerül. Az elmúlt évben megindult drasztikus villamosenergia-piaci áremelkedéssel együtt a kiegyenlítőenergia elszámoló árak is kilóttak, ami mellett a kompenzáció elenyésző. Jelenleg a naperóművi szereplők is rendkívül ösztönöztek a kiegyenlítettésre, és az ezt elősegítő beruházásokra is hajlandók.

Mindezek alapján a naperóművek által okozott relatív szabályozási igény (egy egységnyi beépített naperóművi kapacításra vetített szabályozási igény) tovább haladhat az elindult csökkenő pályán.

Fontos fejlemény lehet még a menetrendtartás fejlődésében az új előírás, amely szerint az egyedi eljárásban már csak olyan naperóművi projektek juthatnak majd csatlakozási kapacitáshoz, amelyek pluszban a névleges teljesítőképességük 30%-ának megfelelő mértékben nem időjárásfüggő aFRR kiegyenlítő szabályozási szolgáltatás nyújtására alkalmas berendezést létesítenek. Ennek eredménye lehet a naperóművek mellé telepített tárolók elterjedése. Fontos viszont, hogy ezek a tárolók ne csak az aFRR tartalékkínálat növelésére legyenek hasznosíthatók, ez csak egy opció lehessen számukra, emellett a kapcsolódó napelemparkok menetrendtartását is biztosítsák, ami legalább olyan fontos feladat, hiszen, ha nem okoz a naperómű kiegyenlítetlenséget, akkor nincs is szükség már kiegyenlítő szabályozásra, aFRR tartalékra.

Ahhoz viszont, hogy az új előírás tárolói kapacítások létesítéséhez vezessen, először a kötelezően előírt, de még a gázmotorokra készült aFRR akkreditációs eljárást az új típusú szabályozó egységek befogadására alkalmassá kell tenni. Enélkül félő, hogy csak a hagyományos CCGT erőművi kapacítások tudnák ezt a feltételt teljesíteni.

Az eddig bemutatott pozitív fejlemények a már most is 1 GW-ot meghaladó háztartási méretű naperóművek (HMKE-k) esetére nem vonatkoznak. A felhasználási helyek mögötti százezres nagyságrendű egyedi termelésről se kellő adat nincsen, se távvezérlési lehetőség. Az ösztönzési rendszer is komplexebb kérdés. És miközben a nagyobb naperóművek esetében már új csatlakozás se lehetséges a fent részletezett feltételek teljesítése nélkül, addig a HMKE szektor – örömdetesen – tovább fog bővülni. Ahogy a nagyobb naperóművek haladni fognak előre az egyre jobb menetrendtartásban, a naperóművek által okozott kiegyenlítetlenség egyre inkább a HMKE-khez fog kapcsolódni. Így a jövőben a szabályozásnak erre a területre érdemes lesz külön koncentrálnia.