

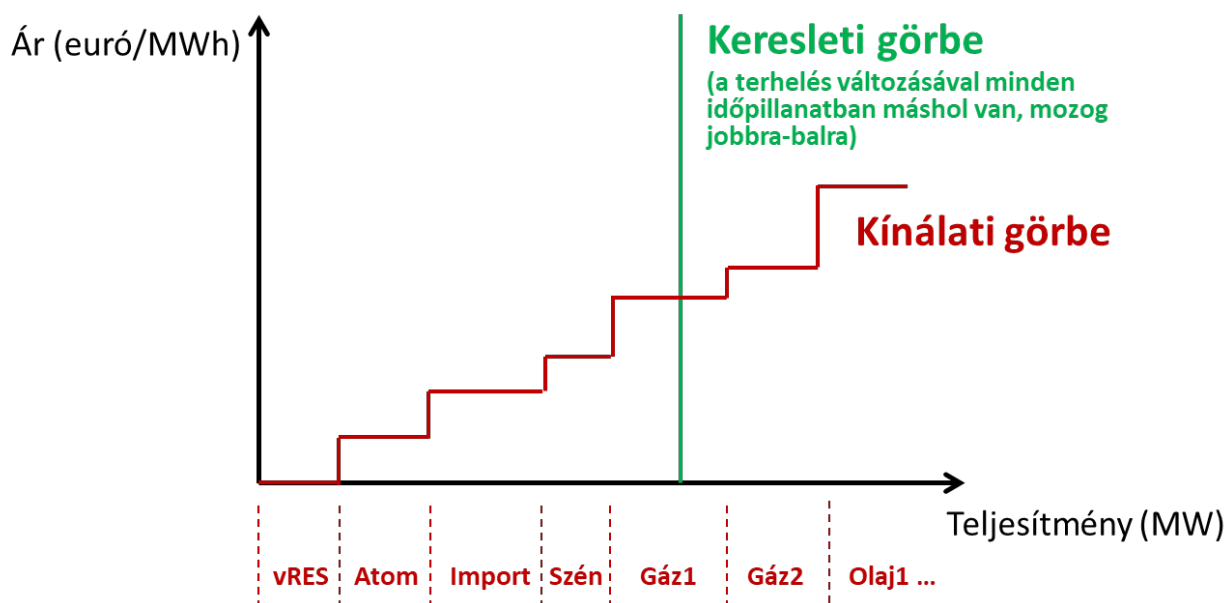
A NAPELEMES BETÁPLÁLÁS HATÁSAI A 2020. JANUÁR-ÁPRILISI IDŐSZAKBAN

Dr. Hegedüs Krisztina, Dr. Hugyecz Attila – 2020. május 6.

A hazai napelemes beépített teljesítőképesség növekedésével érdekesnek láttuk megvizsgálni, mit is jelent 1000 MW napelem a hazai villamosenergia-rendszerben. Ehhez fontos tudnunk, hogy 2019 végén a hazai rendszerben (de a háztartási méretű kiserőművekkel nem számolva!) 936,30 MW, 2020 első negyedévének végén 1016 MW napelem volt beépítve. Ezeket „látja” is a MAVIR.

Jelen írásunkban a PV-betáplálás napközbeni tőzsdei árakra, az import-export szaldóra kifejtett hatásait, és a Paksi Atomerőmű esetleges visszaterheléseire vonatkozó adatokat vizsgáltuk meg.

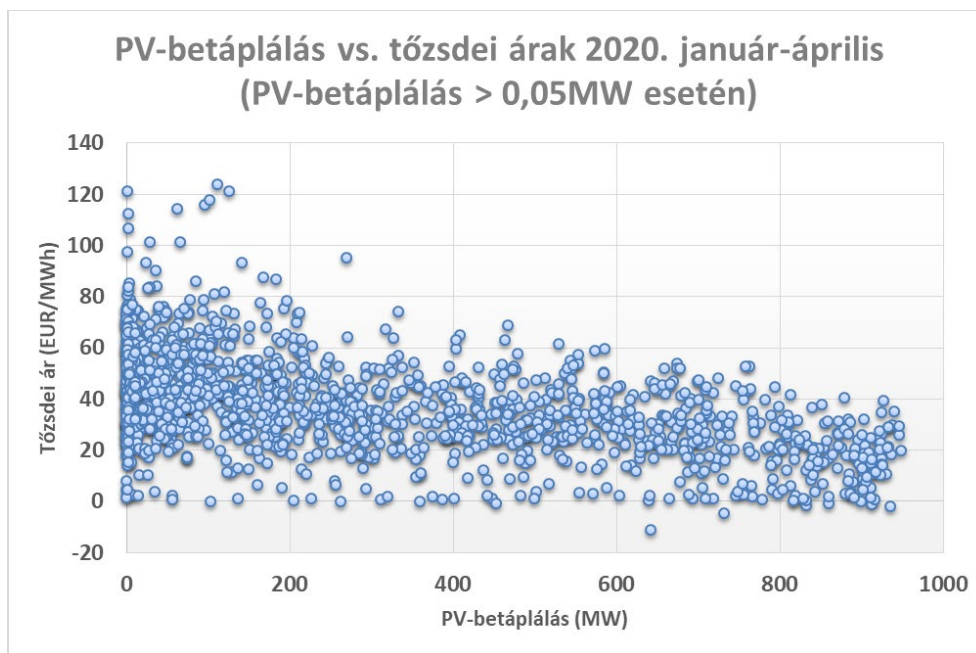
Kezdjük először az árakkal. Előljáróban azt kell tudni, hogy az árakat a keresleti (rendszerterhelési) és kínálati viszonyok határozzák meg. Alábbi ábránkon a keresleti görbét zölddel jelöltük (a rövid távú keresleti görbe árrugalmatlan, vagyis az ár változása rövid távon nem hat a keresletre, ezért a görbe függőleges). A terhelés csökkenésével ez a görbe elmozdul balra, annak növekedésével elmozdul jobbra, ezáltal mindig másról metszi a pirossal jelölt kínálati görbét. A két görbe metszéspontjában kialakuló mennyiség (MW) és ár (euró/MWh) adja azt a mennyiséget és árat, amelynél a piac egyensúlyban van.



A kínálati görbe alakját a következő határozza meg: az egyes „lépcsők” szélessége (a vízszintes tengely irányában) azt jelzi, az adott erőmű (v. erőműtípus) mennyi teljesítményt táplál (vagy képes táplálni) a hálózatba (MW). A „lépcső” magassága azt adja meg, mennyiért kínál áramot az erőmű (ez az erőmű változó költsége, gázerőmű esetén például a gázár, a CO₂-ár és a hatásfok kombinációjából számolható). Nézzünk egy példát: az első, vRES (időjárásfüggő megújuló) „lépcső”-nél a változó költség nulla (nullánál nagyobb árnál a PV és a szélenergia már kilép a piacra, és kínál a villanyt, mert nincs közvetlen költsége a termelésnek), ezért a lépcső a tengelyen fut; a „lépcső” szélessége attól függ, a napelemek és szélenergia mennyi energiát adnak a hálózatra. Ez az időjárásfüggő változékonyság az, ami a piros görbe többi részét, az innentől jobbra lévő részt folyamatosan (időjárásfüggően) tologatja jobbra-balra. Ebből következik, hogy már csak az időjárásfüggők változó betáplálási miatt is változhat az egyensúlyi ár (a tőzsdei ár). Egy gázerőmű „lépcső”-nél a lépcső szélességét a gázerőmű rendelkezésre álló teljesítőképessége adja (amennyit villanytermelésre fel tud kínálni a piacon), a magasságát (vízszintes tengelytől mért távolságát) pedig a gázár, a CO₂-ár és az erőmű hatásfoka határozza meg. *Példa:* 10 euró/MWh-s gázár és 50% hatásfok esetén 1 MWh villany megtermeléséhez szükséges gáz költsége 20 euró, ehhez jön még 20 euró/tCO₂-s kvótaár esetén kb. 8 euró CO₂-költség, így a gázerőmű „lépcső”-je 20+8=28 euró/MWh magasan fut. Más hatásfok esetén más az önköltség, így az egyik erőmű pusztán a hatásfoka miatt is „beelőzheti” a másikat. Így alakul ki a kínálati görbe, ezt a görbét nevezzük az iparágban „merit order”-nek.

Fentiek alapján érthető, hogy mind a terhelés (zöld görbe) változása, mind a kínálati görbe alakját meghatározó tényezők (aktuális nap- és széltermelési betáplálás, atomtermelési betáplálás, gázárak, szénárak, CO₂-ár), és általuk magának a kínálati görbének a változása is hatással van arra, hogy mennyi az aktuális tőzsdei ár.

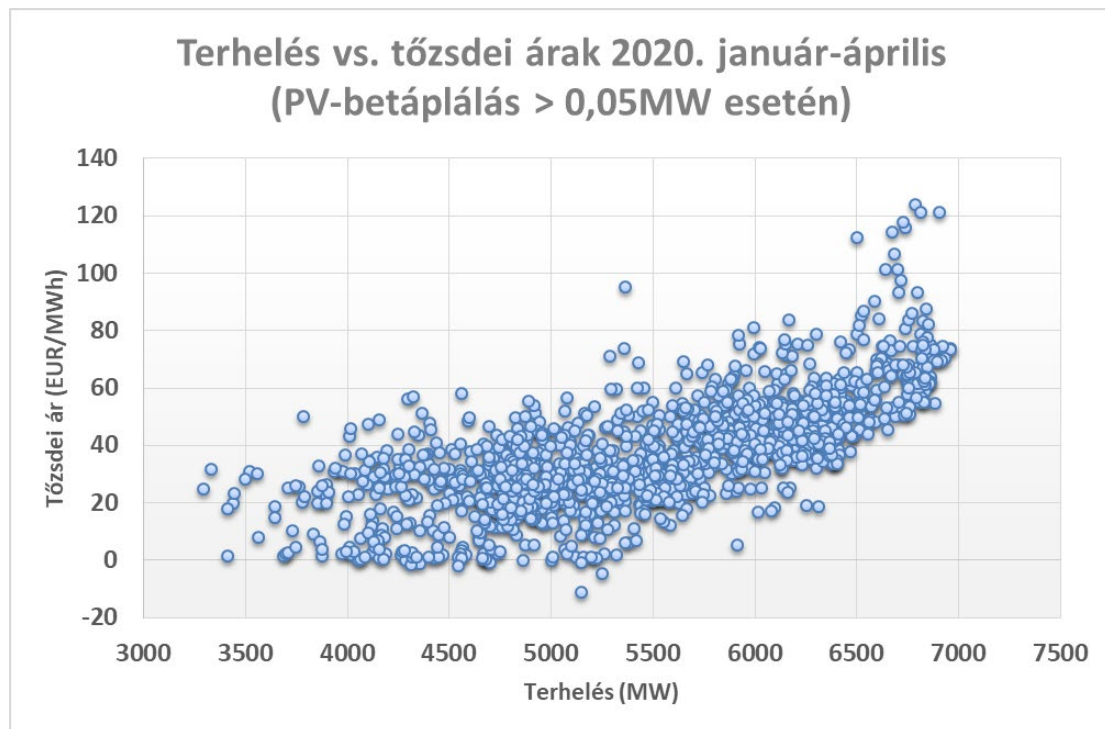
A napelemes betáplálás a fenti közgazdasági okok miatt az ár csökkentésének az irányában hat. Megnéztük, hogy ennek fényében milyenek a hazai tapasztalatok: az alábbi ábrán a napelemes betáplálást és a hazai villamosenergia-tőzsdei árakat tüntettük fel, de ezekből kiszűrtük azokat az órákat, amelyekben nem sütött a Nap. Utóbbit azért tettük, hogy eltüntessük azokat a pontokat, amelyek elhelyezkedésére garantáltan nem a napelemes betáplálás volt hatással (mivel nulla PV-betáplálás esetén a PV nem tolta jobbra a kínálati görbét, hisz a PV-lépcső szélessége nulla).



Adatok forrása: HUPX és MAVIR

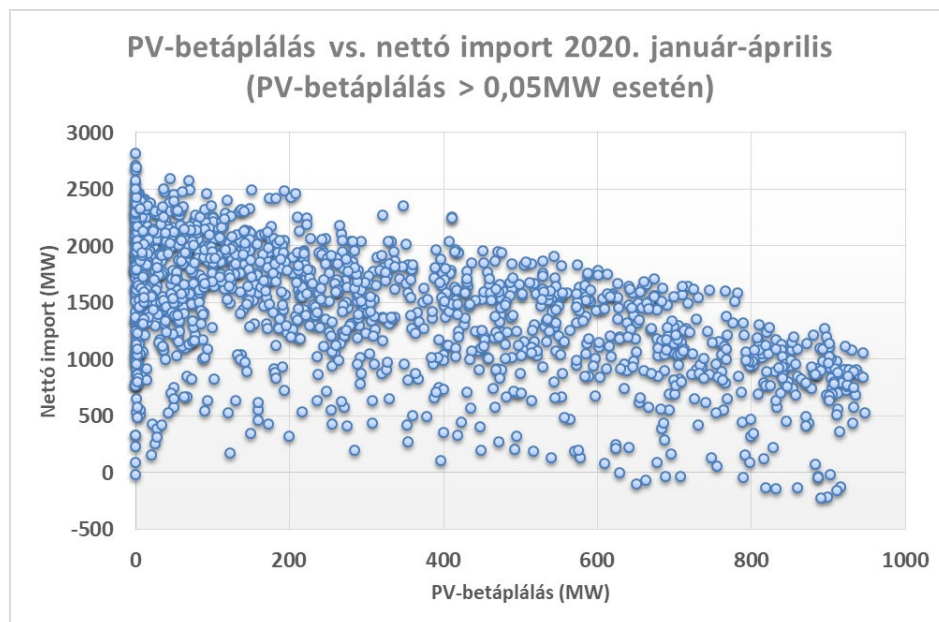
Az ábrán alapján úgy tűnik, hogy minél nagyobb a PV-betáplálás, annál alacsonyabbak az árak. Felhívjuk a figyelmet, hogy ezek mindössze tapasztalati (hazai 2020. I-IV. időszaki) tények, és ezekből még nem következik az, hogy a PV-betáplálás határozza meg az árakat. Annyi tűnik ki, hogy **a PV-betáplálás hatással van az árakra, és ezekre csökkentőleg hat**. Az árleszorítás mértékére ebből még nem lehet pontosan következtetni (talán nagyságrendet lehet mondani), hisz az a kínálati görbe többi részétől, mégpedig a többi „lépcső” magasságától és szélességétől is függ. A 2020. január-áprilisi időszakban 900 MW körüli PV-betáplálás esetén az árak 0-40 euró/MWh-s sávban szóródtak, míg 200 MW-os PV-betáplálás esetén jórészt a 20-70 euró/MWh-s sávban alakultak.

Azért hívjuk fel a figyelmet arra, hogy a PV-betáplálás ilyen közvetlen nem határozza meg az árakat, mert mint fent leírtuk, sok más egyéb tényező is hatással van az árakra, mint például a terhelés. A terhelés és az árak kombinációit mutatja a lentí ábránk.



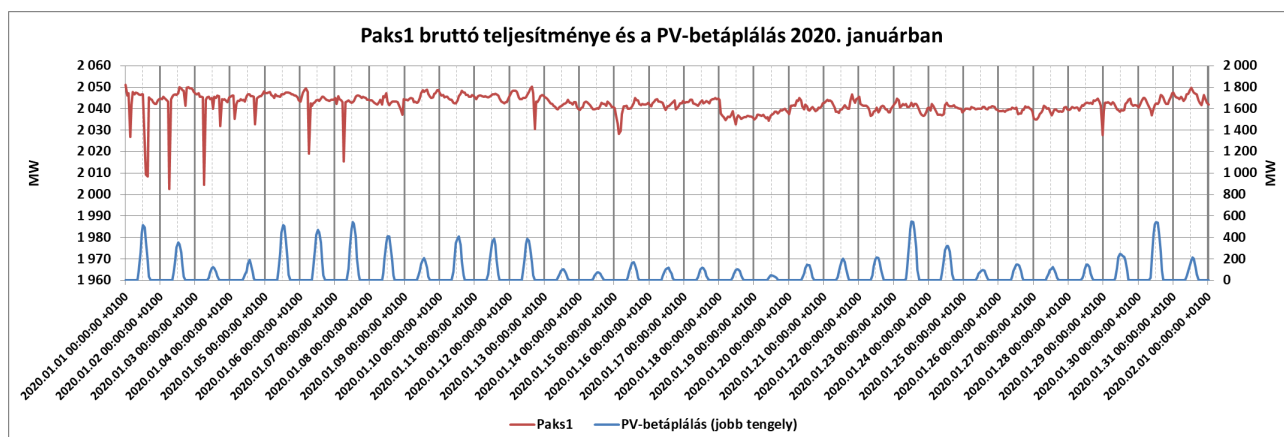
Látható, hogy a nagyobb terhelés magasabb árakhoz vezet, ez a mikroökonómiai elméletből is egyértelműen következik. A pontos, számszerű következtetésekkel ez esetben is óatosan kell bánnunk, hisz a kínálati görbe a gáz- és CO₂-árak folyamatos változása miatt folyamatosan változik, így az árhatás nem kizárólag a terhelés változásának tudható be.

Még egy kapcsolatot vizsgálunk: a PV-betáplálás és az import-export szaldó kapcsolatát.

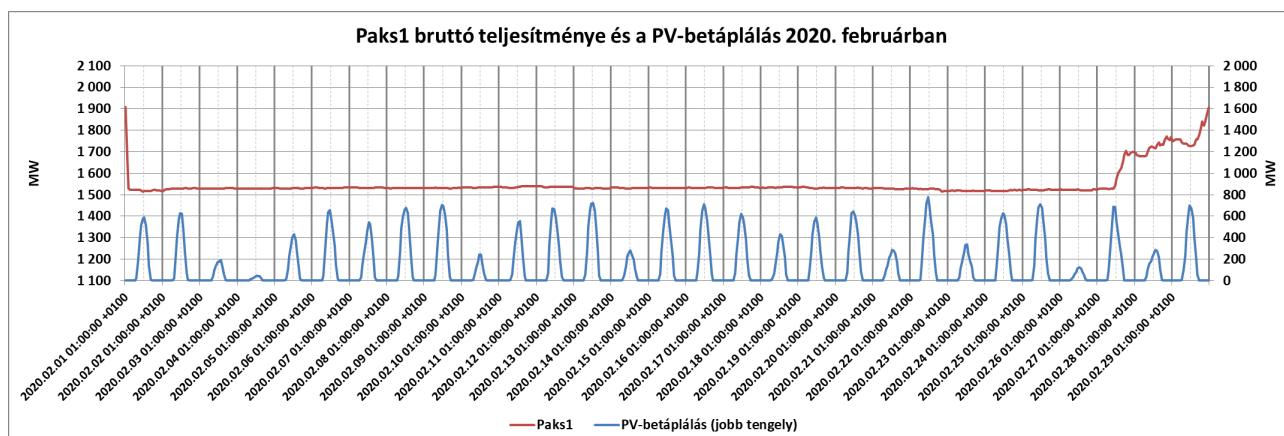


Ez esetben az látható, hogy a nagyobb napelemes termelés az import-export szaldót csökkenti, vagyis a napelemek importot szorítanak ki. 800-900 MW PV-betáplálás esetén az import-export szaldó 2020. január-áprilisban alacsonyabb volt, mint azokban az időszakokban, amikor a napelemek csak 100-200 MW-tal termeltek (de az importra más tényezők is hatnak, ezért a további következtetésekkel vigyáznunk kell).

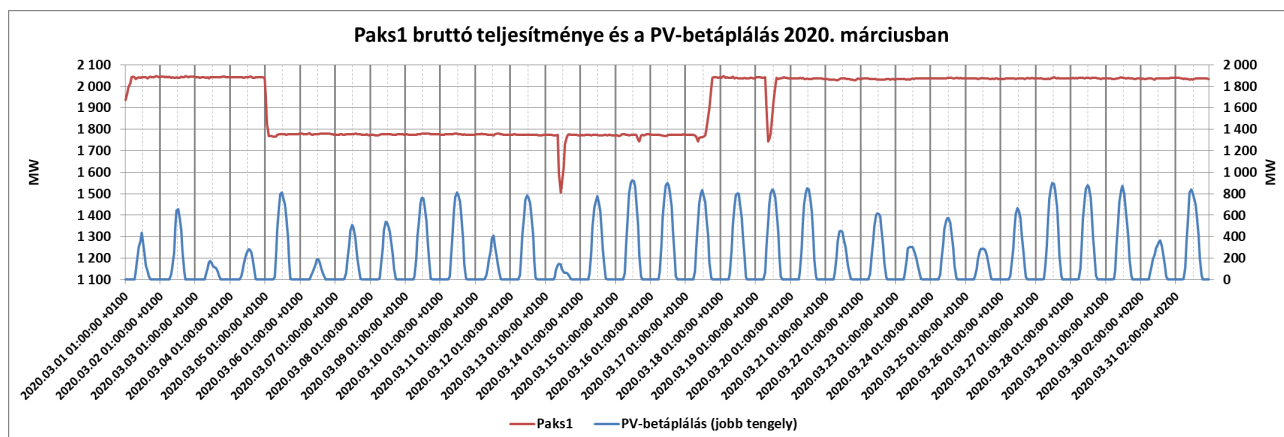
Megnéztük még azt is, hogy a Paksi Atomerőművet vissza kellett-e terhelni a túlzott napelemes termelés miatt. Paksi információink nem voltak, ezért kizárólag az adatokra támaszkodtunk. A napelemes termelést és az atomerőmű termelését a jobb láthatóság végett havi bontásban mutatjuk meg. (Egy oszlop egy napot jelöl, a szaggatott függőleges vonal a déli 12 órát mutatja.)



Az atomerőmű termelése (piros vonal) „remeg”, de ez a remegés 5-10 MW, ez minden bizonnyal a primer szabályozásban való részvételnek tudható be. Ennél nagyobb atomerőművi teljesítménycsökkenéseket láttunk január elején (10-40 MW-ot), de ezek nem estek egybe a fokozott napelemes betáplálás időszakával, így vélhetően nem a PV-termelés volt a visszatérhelés oka.

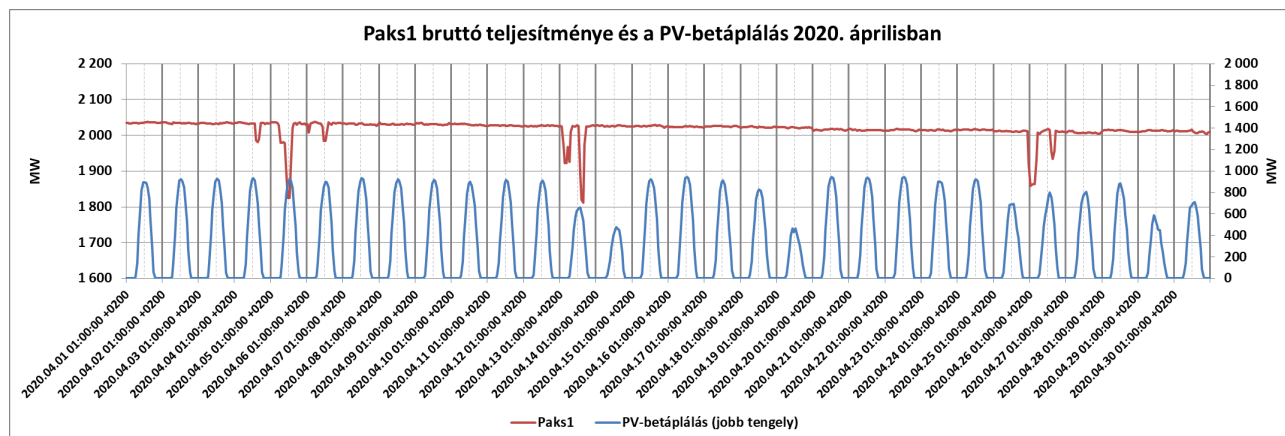


Februárban kevésbé látjuk az atomerőmű „remegését”, de ez a bal tengely más skálázásának köszönhető (az egyik blokk karbantartása miatt a tengelyt másképp kellett skáláznunk). Februárban néhány 10 MW-os visszatérheléseket az akár 600 MW-os napelemes betáplálások ellenére sem látunk.



Márciusban a hónap első felében egy turbina kiesését látjuk, s közben (március 13-án), valamint március 19-én is látunk egy-egy további, 250 MW mértékű atomerőművi termeléseszkökenést, ez vélhetően még egy turbina rövid idejű kiesése lehetett. A primer szabályozás mértékénél kicsit nagyobb „remegések” itt is vannak a görbén (márc. 15-én és 17-én), ezek részben egybeesnek az erőteljesebb napelemes betáplálással, így elképzelhető, hogy az erőművet a napelemek miatt egy kicsit visszatérhelték.

A napelemes betáplálás áprilisban is sokszor meghaladta a 800 MW-ot, és tudjuk, hogy a koronavírus miatt a terhelés is kifejezetten alacsonyan futott. Áprilisban 4-én, 5-én és 6-án, valamint 13-án és 26-án is láttunk olyan 50-200 MW közötti atomerőművi teljesítménycsökkenéseket, melyek egybeestek a nagy napelemes betáplálással, ez vélhetően a napelemek miatt visszatérhelés volt. (Az atomerőművi betáplálás enyhén csökkenő trendje a növekvő háttérhőmérséklet miatti teljesítménycsökkenésnek tudható be.)



Megjegyezzük ugyanakkor, hogy április 13-án és 26-án 0 óra körüli kezdettel is volt hirtelen atomerőművi teljesítménycsökkenés, mely 0 MW napelemes betáplálás mellett valósult meg. Ennek okát nem tudjuk, de akár elképzelhető, hogy az aznapi napközbeni visszaesések hasonló okokra vezethetők vissza, mint az éjszakai visszaesések.

Összefoglalóan elmondható, hogy 2020. január-áprilisban a nagyobb napelemes betáplálás időszakában (1) a hazai tőzsdei árak alacsonyabban alakultak, (2) az import-export szaldó is alacsonyabb volt, és (3) áprilisban vélhetően az erőteljes napelemes betáplálás és az áprilisi időszakban megfigyelt alacsony terhelés idején az atomerőművet néhány alkalommal 50-200 MW-tal vissza kellett terhelni.

A PTNM az új Energiastratégia megalkotása során elérte, hogy 2000 MW napelemes beépített teljesítőképesség elérésekor álljunk meg és vizsgáljuk meg a napelemes boom hatásait. Akkor ehhez hasonló vizsgálatokat is el fogunk végezni.