

SAKÉRTŐI ÁLLÁSFOGLALÁS A TELEPHELYENGEDELY IDŐBELI HATÁLYÁNAK MEGHOSSZABBÍTÁSA TÁRGYÁBAN A FÖLDTUDOMÁNYI SZAKTERÜLETRE VONATKOZÓ KÖVETELMÉNYEK TERJEDELMÉBEN

*Varga Péter, a tudomány doktora, MTA, Földtudományok O., professzor emeritus
ELKH Földfizikai és Űrtudományi Kutatóintézet, Kövesligethy Radó Szeizmológiai Obszervatórium*

A vizsgálat tárgya: PAKS II. ATOMERŐMŰ – 5. és 6. BLOKK, A telephelyengedély időbeli hatályának meghosszabbítása *(geológiai, geofizikai, szeizmológiai kérdésekkel foglalkozó fejezetekkel kapcsolatos független szakértői vélemény)*

A Paks II. Atomerőmű Zrt. (Paks II. Zrt. / Engedélyes) jogelődje, az MVM Paks II. Atomerőmű Fejlesztő Zrt. az új paksi blokkok létesítésének előkészítéseként, a 118/2011.(VII.11.) Korm. rendelet 1. melléklet szerinti Nukleáris Biztonsági Szabályzat 1.2.2 fejezetében előírt telephely vizsgálati és értékelési engedély, majd azt követően telephelyengedély iránti kérelmet nyújtott be az illetékes hatósághoz korábban.

Az Országos Atomenergia Hivatal (OAH) P2-HA0008 számú, 2017.03.30-án kelt határozatával telephelyengedélyt adott az új paksi blokkok létesítésének előkészítéséhez. Az engedély – összhangban a 118/2011.(VII.11.) Korm. rendelet 1. melléklet 1.2.2.0600 pontja szerinti előírással – rögzítette, hogy: „3. Jelen telephelyengedély a létesítési engedély jogerőre emelkedéséig, de legfeljebb a kiadásától számított 5 évig hatályos. Az engedély időbeli hatálya kérelemre legfeljebb két alkalommal további 5 évre meghosszabbítható, de az Ügyfélnek igazolnia kell, hogy az engedélykiadás feltételei továbbra is fennállnak.”

A telephelyengedély 2022.03.30-ig hatályos. A Paks II. Zrt., mint engedélyes a létesítési engedélyre vonatkozó kérelmét olyan határidővel nyújtotta be, hogy a létesítési eljárásra alapesetben meghatározott 12+3 hónapos hosszabbított eljárási idő lejárta esetében is még hatályos telephelyengedéllyel rendelkezzen. Mivel az OAH a folyamatban lévő létesítési engedély iránti eljárásban, 2021 októberében újabb hiánypótlást előíró végzést adott ki, biztosítani kell, hogy az Engedélyes akkor is rendelkezzen hatályos telephelyengedéllyel, ha a létesítési engedély kiadására 2022.03.30. után kerülne sor.

A telephelyengedély időbeli hatályának meghosszabbításához a Paks II. Zrt elkészítette az alábbi, a kérelem megalapozásához szükséges dokumentációt, amely jelen független szakértői felülvizsgálat tárgya.

Először a PAKS II. ATOMERŐMŰ – 5. és 6. BLOKK, A telephelyengedély időbeli hatályának meghosszabbítása, A kérelem megalapozása, A TBJ IV., kiegészítő kötete, dokumentáció azonosító: SOM(R)4/113, 2021.11.19. dokumentum felülvizsgálatára került sor. A hivatkozott dokumentum megrendelői zsűri észrevételei alapján készült el annak módosított, Rev 1. jelölésű változata (dokumentáció azonosító: SOM(R)4/113, Rev.1., 2021.11.24. Mivel a földtudományi szakterülethez sorolt részekben nem történt érdemi módosítás, az alábbiak szerinti szakértői megállapítások felülvizsgálatára sem volt szükség.

A vertikális szabadfelszíni maximális talajgyorsulás értéke

A Földtani Kutatási Program (FKP) telephely engedélyezési Kérelemben a számított vízszintes PGA érték 10^{-5} éves gyakoriság esetében $0,44 \text{ g}$ ($g=9,81 \text{ ms}^{-2}$). Az FKP keretében egyaránt meghatározásra kerültek az alapközei és a felszíni gyorsulások értékei különböző periódusok esetére azonos éves gyakoriságok mellett. Ez a vízszintes PGA érték fontos tervezési paramétert szolgáltat a mérnököknek és meghatározza az építendő erőmű földrengés biztonságát. Megjegyzendő, hogy a tervezéshez ugyancsak fontos alapadat a földrengések várható időtartamának meghatározása, melynek értéke az elvégzett számítások szerint 12 másodperc.

Általában a V/H (azaz a vertikális/horizontális) gyorsulás komponensek érték hányadosa kisebb egynél, de ez nem mindig van így. Nagy, 1-nél jelentősen nagyobb, hányados értékeket tapasztaltak korábban például Gazliban (Szovjetunió, 1976, M_s 7.0, fészekmélység 15 km), San Salvadorban (1986, M_s 5.4, fészekmélység 8km) vagy Christchurchben (2011, M_s 6.3, fészekmélység 3km) kipattant földrengések esetében. Valószínűleg jelentős vertikális komponens hatott a kecskeméti földrengés (1911, M_s 5.6, fészekmélység 15 km) epicentrumában is, mely képes volt a sírköveket talapzatukról leemelni. A $V/H \geq 1$ eset elsősorban a földrengés epicentrumában, illetve kis epicentrális távolságoknál várható. Az epicentrumtól távolodva a gyorsulás vízszintes komponense lesz domináns.

A függőleges mozgáskomponens válaszspektruma az FKP-ben egy frekvenciafüggő függőleges/vízszintes spektrális amplitúdó arányt (V/H) felhasználó tapasztalati összefüggés felhasználásával a vízszintes komponens válaszspektrumából lett megállapítva az FKP e tárgyra vonatkozó elemzése idején ismert tudományos publikációk, szabványok, mint az ASCE/SEI-4-98 „Seismic Analysis of Safety-Related Nuclear Structures and Commentary” alapján. Az orosz fővállalkozó észrevételét figyelembe véve a TBJ-ben szereplő szabadfelszíni maximális vertikális gyorsulás értéke felülvizsgálásra került. Az orosz fél kezdeményezését a 2016-ban, az FKP tárgyi elemzésének lezárását követően megjelent publikációk és az említett ASCE/SEI 4-16 sorszámot viselő szabvány új kiadása motiválta.

Megállapítható, hogy a két fél által kiválasztott három modern V/H korreláció a paksi telephely viszonyaira a leginkább alkalmazhatóak. Ezek:

Bozorgnia, Y. and Campbell, K.W., 2016. Vertical ground motion model for PGA, PGV, and linear response spectra using the NGA-West2 database. Earthquake Spectra, 32(2), pp.979-1004.

Gülerce, Z. and Abrahamson, N.A., 2011. Site-specific design spectra for vertical ground motion. Earthquake Spectra, 27(4), pp.1023-1047.

Akkar, S., Sandıkkaya, M.A. and Ay, B.Ö., 2014. Compatible ground-motion prediction equations for damping scaling factors and vertical-to-horizontal spectral amplitude ratios for the broader Europe region. Bulletin of earthquake engineering, 12(1), pp.517-547.

A vertikális gyorsulás spektrális értékek meghatározásának eredményei azt mutatják, hogy a két fél által közösen elfogadott V/H alapján számolva a függőleges UHRS esetén az SA (Spectral Acceleration) maximuma az FKP illetve a két fél szakértői eredményei alapján 0.742 g illetve 0.783 g, melyek a számítások szerint a 13 1/3 Hz illetve a 10 Hz frekvenciákon jelentkeznek. Egyetértek a megfogalmazottakkal miszerint „kijelenthető, hogy ezeknek az eltéréseknek műszaki szempontból nincs jelentősége”.

Monitoring eredmények

Űrgeodéziai mérések

Mind a már működő, mind a tervezett erőmű biztonsága megköveteli a felszín recens mozgásvizsgálatának meghatározását. Ennek alapjául szolgálnak az űrgeodézia eszközei (GPS, radar interferometria) melyek ismételt felhasználásával a felszínváltozásokat szolgáltató idősorokhoz lehet jutni. A közel negyedszázados MGGA (Magyar GPS Geodinamikai Alappont Hálózat) és a két évtizedes CEGRN (Central European GPS Geodynamic Reference Network) mérések alapján készült el Közép-Európa jelenkori kéregmozgás-térképe. Ez a közel stabilnak tekinthető Észak- és Kelet- Európa referencia rendszerében adja meg a terület kéregmozgás sebességeit. A GPS adatokból egyértelműen látható, hogy a kutatott területen nincs regionális értelemben számottevő, a blokkok közötti vízszintes irányú recens mozgás. A megfigyelt horizontális irányú

elmozdulások sebességei 0,1 mm/év nagyságrendűek (bár előfordulnak 0,5 mm/év értékek is). A deformáció sebességek a telephely környezetében igen alacsonyak.

Az ürgeodéziai megfigyelések eredményeit összehasonlítva az FKP keretében végzett felszíni geodéziai mérésekével megállapítható, hogy azok egymással összhangban vannak, mivel a 2002 és 2011 közötti vízszintes mozgásvizsgálatok 95% valószínűségi szinten nem mutattak ki szignifikáns vízszintes 0,1 mm/év értéket meghaladó koordinátaváltozásokat. A horizontális mozgásvizsgálatok esetében megállapítható, hogy a pont elmozdulások mértékei elhanyagolhatók.

Mikroszeizmikus monitorozás eredmények

A Paksi Atomerőmű mikroszeizmikus megfigyelő hálózata 1995-ben létesült a NAÜ javaslata alapján. A 10 állomásból álló hálózat hozzájárult és hozzájárul a Paksi Atomerőmű biztonságos működéséhez és mérési adatait hasznosították az FKP munkálatai során is. 2013-ban a megfigyelő hálózat rekonstrukciója során új állomások és adatközpont kezdte meg működését.

A 2015-16-ban zajló Földtani Kutatási Program keretében öt további állomás létesült 150 m mély fúrólukokban. Ennek köszönhetően a szeizmológiai szempontból zajos üledékekkel fedett területeken is a pontosabb értékeket szolgáltató szeizmogramok rögzítésére nyílt lehetőség. Az így kibővített állomáshálózat lehetővé teszi a telephely környezetében már az $ML \geq 0,5-1$ magnitúdójú földrengések detektálását.

Tehát egyetértve a kérelemben írottakkal megállapítható, hogy a Paksi telephely térségében a hálózat működési időtartama alatt nem fordult elő olyan földrengés melynek lokális magnitúdója meghaladta volna az $ML 1.0$ értéket. Mivel az ország egész területét tekintve az ilyen méretű szeizmikus események éves száma 100 körüli, úgy gondolom megállapítható, hogy a terület jelenleg szeizmológiai szempontból inaktívnek tekinthető.

Az FKP keretében lemélyített földtani kutatóárokban nem sikerült az üledékekben elmozdulásokat kimutatni, azaz az utolsó néhány tízezer éves földtörténeti időszakban esetleg bekövetkezett paleo-földrengések nem voltak képesek szignifikáns vetőket eredményezni. Mindez nagy fontossággal bír a kutatási terület földrengés veszélyeztetettségének megítélése szempontjából. A megállapítást erősítik a földtani és geomorfológiai felmérések eredményei is. Azaz a terület szeizmológiai szempontból hosszabb időtávban is inaktív volt.

Végezetül megemlítem, hogy az 5.2.2 „*A specifikus követelmények felülvizsgálata*” elnevezésű alfejezetben szereplő két kitzűzött feladat („7.3.1.0100. *A telephelyet befogadó terület szeizmotektonikai értékeléséből meg kell határozni a földrengés-veszélyeztetettséget*” és „7.5.2.0500. *A földrengést a maximális vízszintes és függőleges gyorsulás értékekkel, az erős rengés időtartamával, a szabadfelszíni válasspektrummal kell megadni*”) összhangban van az FKP keretében korábban végzett kutatómunkával és megvalósításukat szükségesnek tartom. Továbbá a 6. Összefoglaló fejezetben leírtak pontosan megfelelnek az 5.4. fejezet 5.4.1. és 5.4.2 alfejezeteiben bemutatott kutatások tartalmának és eredményeinek.

Kérdéskörrel kapcsolatban azt is érdemes megemlíteni, hogy az időközben a tárgyban megjelent cikkek (pl. Földtani Közönyben megjelent Horváth et al 2019 és Konrád et al 2021) is megerősítik az FKP és a TBJ megállapításait.

Budapest, 2021. november 25.

Dr. Varga Péter