

**HHE SARKAD KFT.**  
**NYÉKPUSZTA SZÉNHIDROGÉN KUTAK**  
**REZGÉSMONITOROZÁS EREDMÉNYEINEK LISTÁJA**

- 1. számú melléklet:** HHE-Nyékpusztá-6A jelű kút rezgésmonitorozásáról, 2022.12.22. .... 2
- 2. számú melléklet:** HHE-Nyékpusztá-8 jelű kút rezgésmonitorozásáról, 2023.09.11. .... 5
- 3. számú melléklet:** HHE-Nyékpusztá-8 jelű kút rezgésmonitorozásáról, 2024.11.18. .... 9
- 4. számú melléklet:** HHE-Nyékpusztá-11 jelű kút rezgésmonitorozásáról, 2025.07.01. .... 12
- 5. számú melléklet:** HHE-Nyékpusztá-13 jelű kút rezgésmonitorozásáról, 2024.02.27. .... 15
- 6. számú melléklet:** HHE-Nyékpusztá-17 jelű kút rezgésmonitorozásáról, 2024.11.18. .... 18

**1. számú melléklet:**

HHE-Nyékpuszta-6A jelű kút rezgésmonitorozása

2022. december 22.

## Jelentés

### a HHE-Nyékpusztá 6A kút rezgésmonitorozásáról

A HHE Gyulavári Kft Megbízásából a Geopolita Kft szeizmikus mérőrendszerrel végzett megfigyelést a Nyékpusztá 6A számú kút rétegrepesztési munkálatai felszíni szeizmikus hatásának kimutatására. A mérések célja, az volt, hogy megállapítsuk, a rétegrepesztések következtében keletkeznek-e olyan kőzettörések, amelyek észlelhetők a felszínen, illetve, ha észlelhetők, azok károsíthatják-e az épített környezetet.

A megfigyelésre három mérési ponton, az ábrán látható helyeken helyeztünk el rezgésérzékelőket.



Helyszínrajz

A megfigyeléseket háromdimenziós gyorsulásmérőkkel végeztük. A mérési rendszer jellemzői az alábbiak:

Érzékelők:	Ag 2-3 tip. háromdimenziós gyorsulásérzékelők
Érzékenység:	1.003 V/m/s <sup>2</sup>
Felbontás:	0.0024 m/s <sup>2</sup>

Az érzékelők jeleit A/D konverzió után 500 minta/s/csatorna mintavételi sűrűséggel folyamatosan rögzítettük. A megfigyelés a rétegrepesztés teljes folyamata időszakában, illetve azt megelőzően is

végeztük. A feldolgozás során az épületekre vonatkozó MSZ 13018-as számú, „Rezgések épületekre gyakorolt hatása” tárgyú szabványnak megfelelően dolgoztuk fel, azaz kiszámítottuk a sebesség időfüggvényeket, azok autóspektrumait, és meghatároztuk az eredő sebességfüggvényt, amely a maximális rezgésértéket adja, valamint a domináns frekvenciát.

A mérési környezet ideális volt, tekintettel arra, hogy a kút környékén semmilyen más szeizmikus rezgést okozó tevékenység nem folyt. A repesztési munkák november 11-14 közötti időszakát feldolgozva, azokat a 16 s-os időszeleteket vágtuk ki, amelyeknél a rezgésebesség meghaladta a 0,2 mm/s-os értéket. A teljes szeizmikus csend általában 0,1-0,15 mm/s értékű. Ezen időablakok adatai a mellékelt táblázatban, a diagrammok a mellékletekben találhatóak. A felvételek egyenként megvizsgálva megállapítható, hogy a rétegrepesztés következtében keletkező akusztikus emissziós beérkezéseket nem detektáltunk. Az ilyen jellegű események, mindhárom érzékelő irányban jelentkező kiugró, gyorsan elfutó jel lett volna. Az összes 0,2 mm/s-nál magasabb rezgésebességű felvétel egyértelműen munkazajtól származik. Ezt erősíti meg, hogy a zajos időszakok, egyértelműen a munkavégzési időszakokhoz köthetőek.

**Összefoglalva megállapítható, hogy a megfigyelt időszakban a rétegrepesztés felszíni hatása nem mutatható ki.**

Budapest, 2022. december 22.



Dr. Bakai János  
geofizikus szakértő  
MBFH FSZ-12/2015

**2. számú melléklet:**

HHE-Nyékpuszta-8 jelű kút rezgésmonitorozása

2023. szeptember 11.

## a HHE-Nyékpuszta 8 kút rezgésmonitorozásáról

A megfigyelésre négy, az ábrán látható helyeken építettünk ki mérőrendszereket.



Az érzékelők koordinátái:

érzékelő 1: 823580.996,166133.100,85.280,1

érzékelő 2: 823597.865,166122.451,85.243,1

érzékelő 3: 823478.630,166088.887,85.105,1

érzékelő 4: 823573.778,166221.607,85.617,1

Mivel a 2-es, 3-as és 4-es számú érzékelők laza talajon voltak, ezért mindegyik beépítésénél egy 80 cm hosszúságú, földbe szúrt, a laza rétegen áthatoló fémkarón helyeztük el az érzékelőket, így az alulról jövő rezgések számára jó csatolást biztosított, míg a felszíni, munkazajok által keltett rezgések nagy csillapítással érkeztek be. Ez ideális akkor, ha a repesztés hatására keletkező, mélyből érkező szeizmikus hullámokat akarjuk észlelni, részben kizárva a felszíni munkazajokat. Az 1-es számú érzékelőt kemény talajon, a kúthoz legközelebb helyeztük el, így nem kellett külön fémkarót leverni.

A megfigyeléseket háromdimenziós gyorsulásmérőkkel végeztük. A mérési rendszer jellemzői az alábbiak:

Érzékelők:	Ag 2-3 tip. háromdimenziós gyorsulásérzékelők
Érzékenység:	1.003 V/m/s <sup>2</sup>
Felbontás:	0.0024 m/s <sup>2</sup>

Az érzékelők jeleit A/D konverzió után 500 minta/s/csatorna mintavételi sűrűséggel folyamatosan rögzítettük. A folyamatos megfigyelés a rétegrepesztés előtt 6 nappal, július 19-én kezdtük, és a második rétegrepesztés után még két napig, augusztus 12-ig folytattuk. A mérési adatokat az épületekre vonatkozó MSZ 13018-as számú, „Rezgések épületekre gyakorolt hatása” tárgyú szabványnak megfelelően dolgoztuk fel, azaz kiszámítottuk a sebesség időfüggvényeket, azok autóspektrumait, és meghatároztuk az eredő sebességfüggvényt, amely a maximális rezgésértéket adja, valamint a domináns frekvenciát.

A mérési környezet ideális volt, tekintettel arra, hogy a kút környékén a kút munkálatai által keltett rezgéseken kívül, semmilyen más szeizmikus rezgést okozó tevékenység nem folyt. A mérőrendszereket július 19-én telepítettük, így megfigyelhettük, az egyes érzékelőkön milyen jeleket kapunk a felszínen végzett munkák okozta rezgésekből. A mérőrendszerek augusztus 12-ig folyamatosan működtek, így megfigyeltük, hogy a repesztések után, keletkeznek-e a repesztés helyén olyan jelek, amelyek a felszínen is érzékelhetőek.

A feldolgozás során 16 sec-os időablakokat vágunk ki. A repesztési munkák megkezdése előtti mérési adatokat kiértékelve megállapítható, hogy az 1. és 2. számú érzékelők jól érzékelik a munkazajokat, addig míg 3-as és 4-es érzékelőkön alig emelkedik ki a környezeti természetes alapzajból. A teljes szeizmikus csend általában 0,1-0,15 mm/s értékű. Ezen időablakok adatai a mellékelt táblázatban, a diagrammok a mellékletekben találhatóak.

Repesztések alatt július 25-én és augusztus 10-én folyamatosan látható az 1-es és 2-es érzékelőkön a felszínen működő szivattyúk zaja, míg 3-as és 4-es érzékelőkön csak néha jelenik meg, akkor is igen alacsony zajszinttel. A felvételek egyenként megvizsgálva megállapítható, hogy a rétegrepesztés következtében keletkező akusztikus emissziós beérkezéseket nem detektáltunk. Az ilyen jellegű események, mindhárom érzékelő irányban jelentkező kiugró, gyorsan lecsengő jel lett volna. Megállapítható, hogy az összes 0,2 mm/s-nál magasabb rezgésebbességű felvétel munkazajtól

származik. Ezt erősíti meg, hogy a zajos időszakok, egyértelműen a munkavégzési időszakokhoz köthetőek.

**Összefoglalva megállapítható, hogy a megfigyelt időszakban csak a felszíni munkálatok, munkagépek talajon terjedő rezgéskeltő hatása volt mérhető. A rétegrepesztés következtében nem keletkeztek olyan mélységi kőzettörések, amelyek hatása akár a kút közvetlen környezetében észlelhetőek lettek volna, így kizárt, hogy ezek a munkálatok földrengést indukáltak volna.**

Budapest, 2023. szeptember 11.



Dr. Bakai János  
geofizikus szakértő  
MBFH FSZ-12/2015



**3. számú melléklet:**

HHE-Nyékpuszta-8 jelű kút rezgésmonitorozása

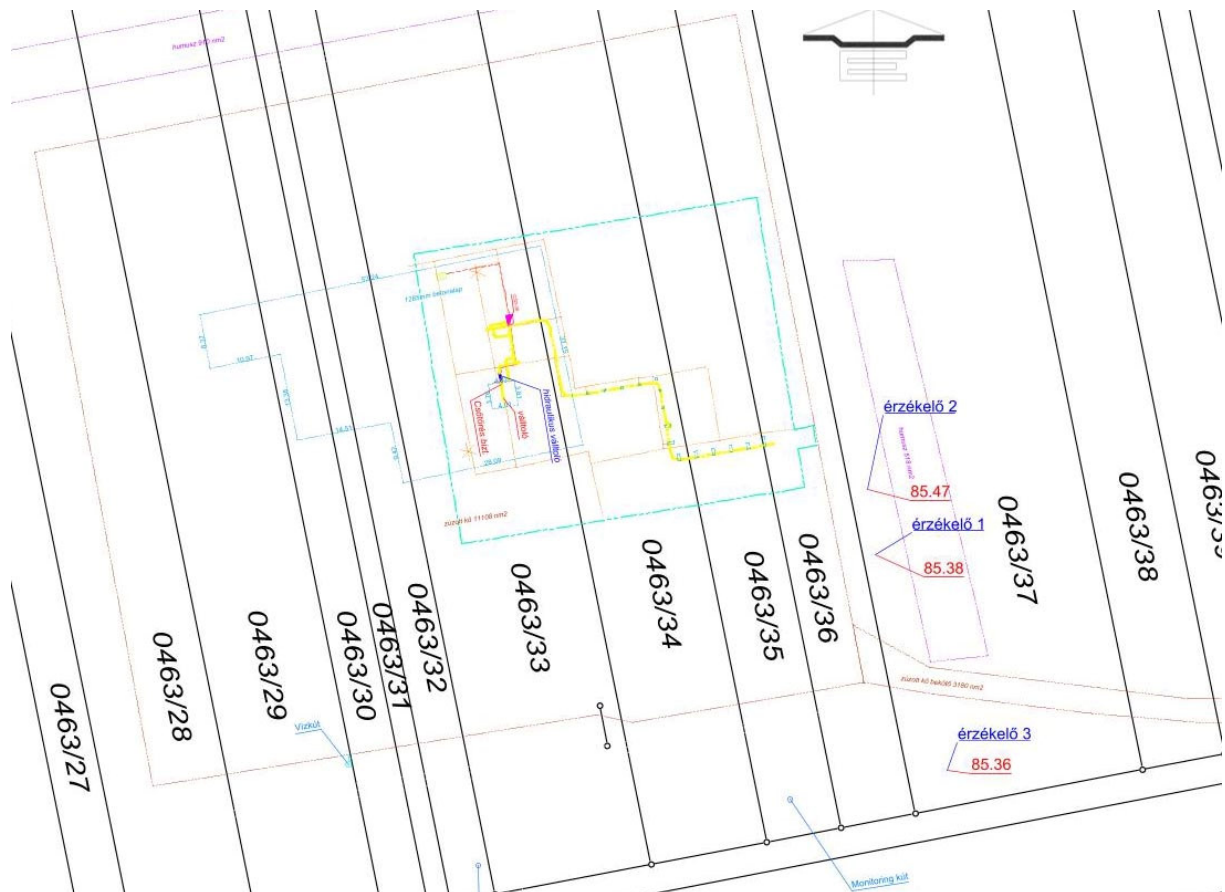
2024. november 18.

## Jelentés

### a HHE-Nyékpuszta 8 kút rezgésmonitorozásáról

A HHE Sarkad Kft. megbízásából a Geopolita Kft. szeizmikus mérőrendszerrel végzett megfigyelést a Nyékpuszta 8 számú kút rétegrepesztési munkálatai felszíni szeizmikus hatásának kimutatására. A mérések célja az volt, hogy megállapítsuk, a rétegrepesztés indukálhatnak, illetve indukáltak-e földrengéseket.

A megfigyelésre három, az ábrán látható helyeken építettünk ki mérőrendszereket.



Helyszínrajz

Az érzékelők koordinátái:

Érzékelő 1: 823596.629,166128.343,85.378,1

Érzékelő 2: 823595.542,166138.328,85.472,1

Érzékelő 3: 823607.605,166095.301,85.358,1

Mivel a 2-es és 3-as számú érzékelők laza talajon voltak, ezért mindegyik beépítésénél egy 80 cm hosszúságú, földbe szúrt, a laza rétegen áthatoló fémkarón helyeztük el az érzékelőket, így az alulról jövő rezgések számára jó csatolást biztosított, míg a felszíni, munkazajok által keltett rezgések nagy csillapítással érkeztek be. Ez ideális akkor, ha a repesztés hatására keletkező, mélyből érkező szeizmikus hullámokat akarjuk észlelni, részben kizárva a felszíni munkazajokat. Az 1-es számú érzékelőt kemény talajon, a kúthoz legközelebb helyeztük el, így nem kellett külön fémkarót levetni.

A megfigyeléseket háromdimenziós gyorsulásmérőkkel végeztük. A mérési rendszer jellemzői az alábbiak:

Érzékelők:	Ag 2-3 tip. háromdimenziós gyorsulásérzékelők
Érzékenység:	1.003 V/m/s <sup>2</sup>
Felbontás:	0.0024 m/s <sup>2</sup>

Az érzékelők jeleit A/D konverzió után 500 minta/s/csatorna mintavételi sűrűséggel folyamatosan rögzítettük. A folyamatos megfigyelés a 2024. július 30-i rétegrepesztés előtt 7 nappal, július 23-án kezdtük, és a rétegrepesztés után még három napig, augusztus 2-ig folytattuk. A mérési adatokat az épületekre vonatkozó MSZ 13018-as számú, „Rezgések épületekre gyakorolt hatása” tárgyú szabványnak megfelelően dolgoztuk fel, azaz kiszámítottuk a sebesség időfüggvényeket, azok autóspektrumait, és meghatároztuk az eredő sebességfüggvényt, amely a maximális rezgésértéket adja, valamint a domináns frekvenciát.

A mérési környezet ideális volt, tekintettel arra, hogy a kút környékén a kút munkálatai által keltett rezgéseken kívül, semmilyen más szeizmikus rezgést okozó tevékenység nem folyt. A mérőrendszerek augusztus 2-ig folyamatosan működtek, így megfigyeltük, hogy a repesztés után, keletkeznek-e a repesztés helyén olyan jelek, amelyek a felszínen is érzékelhetőek.

A feldolgozás során 16 sec-os időablakokat vágunk ki. A kútnál folyó munkálatokon kívül zavaró jeleket nem észleltünk. Az 1-es számú érzékelőtől nem messze, mintegy 10 méter távolságban működött egy aggregátor. Ez látható a felvételeken. A 2-es és 3-as érzékelők jele alig emelkedik ki a környezeti természetes alaplajból. A teljes szeizmikus csend általában 0,1-0,15 mm/s értékű. Ezen időablakok adatai a mellékelt táblázatban, a diagrammok a mellékletekben találhatóak.

Repesztés alatt sem tapasztaltunk lényeges növekedést a szeizmikus terhelésben. A rezgésértékek mindvégig 0,5 mm/s alatt maradtak, kivéve két esetet a 3-as számú érzékelőn, amelyeket valószínűleg az érzékelő dobozához csapódó tárgy keltette. A felvételeket egyenként megvizsgálva megállapítható, hogy a rétegrepesztés következtében keletkező akusztikus emissziós beérkezéseket nem detektáltunk. Az ilyen jellegű események (akusztikus emissziók) mindhárom érzékelő irányban jelentkező kiugró, gyorsan lecsengő jelek lett volna. Megállapítható, hogy az összes 0,3 mm/s-nál magasabb rezgésebbességű felvétel munkazajtól származik.

**Összefoglalva megállapítható, hogy a megfigyelt időszakban csak a felszíni munkálatok, munkagépek talajon terjedő rezgéskeltő hatása volt mérhető. A rétegrepesztés következtében nem keletkeztek olyan mélységi kőzettörések, amelyek hatása a kút közvetlen környezetében észlelhetőek lettek volna, így kizárt, hogy ezek a munkálatok földrengést indukáltak.**

Budapest, 2024. november 18.

Dr. Bakai János  
geofizikus szakértő  
MBFH FSZ-12/2015

**4. számú melléklet:**

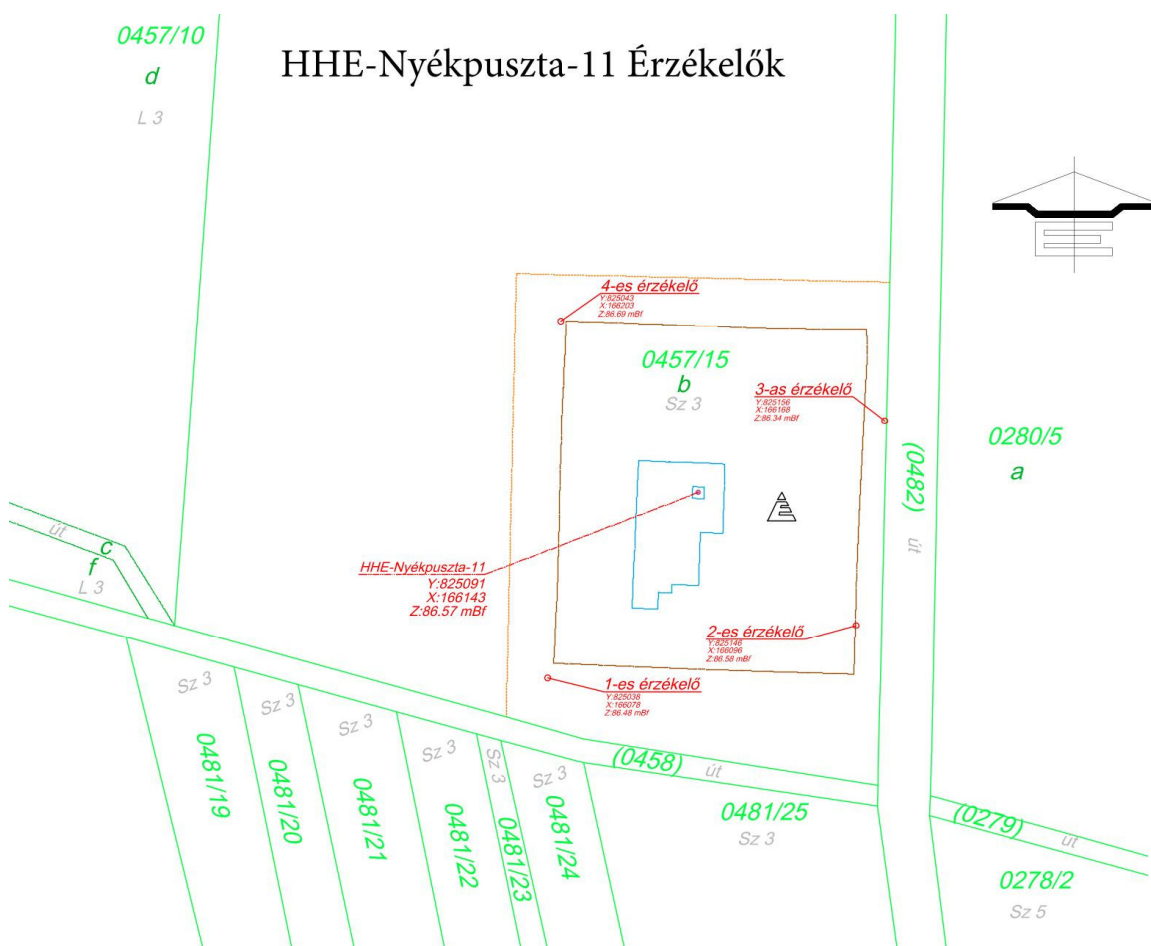
HHE-Nyékpuszta-11 jelű kút rezgésmonitorozása

2025. július 1.

## Jelentés a HHE-Nyékpuszta 11. kút rezgésmonitorozásáról

A HHE Sarkad Kft. megbízásából a Geopolita Kft. szeizmikus mérőrendszerrel végzett megfigyelést a Nyékpuszta 11. számú kút rétegrepesztési munkálatai felszíni szeizmikus hatásának kimutatására. A mérések célja az volt, hogy megállapítsuk, a rétegrepesztések indukálnak-e földrengéseket.

A megfigyelésre négy, az ábrán látható helyeken telepítettünk érzékelőket.



Helyszínrajz

Az érzékelők koordinátái:

1. számú érzékelő: 825038.774,166078.389,86.483,1
2. számú érzékelő: 825146.179,166096.933,86.584,2
3. számú érzékelő: 825156.149,166168.237,86.347,3
4. számú érzékelő: 825043.264,166203.160,86.697,4

A jobb jel/zaj viszony céljából, mindegyik érzékelőt a beépítésénél egy 50 cm hosszúságú, földbe szúrt, a laza rétegen áthatoló fémkarón helyeztük el az, így az alulról jövő rezgések számára jó csatolást biztosítottunk, míg a felszíni, munkazajok által keltett rezgések nagy csillapítással érkeztek be. Ez ideális akkor, ha a repesztés hatására keletkező, mélyből érkező szeizmikus hullámokat akarjuk észlelni, részben kizárva a felszíni munkazajokat.

A megfigyeléseket háromdimenziós gyorsulásmérőkkel végeztük. A mérési rendszer jellemzői az alábbiak:

Érzékelők: Ag 2-3 tip. háromdimenziós gyorsulásérzékelők  
Érzékenység  $1.003 \text{ V/m/s}^2$   
Legkisebb mérhető érték:  $0.0024 \text{ m/s}^2$

Az érzékelők jeleit A/D konverzió után 500 minta/s/csatorna mintavételi sűrűséggel folyamatosan rögzítettük.

A folyamatos megfigyelést a rétegrepesztés előtt 2025. május 20-án kezdtük el és az utolsó rétegrepesztés után még két napig, azaz május 27-ig folytattuk.

A mérési adatokat az épületekre vonatkozó MSZ 13018-as számú, „Rezgések épületekre gyakorolt hatása” tárgyú szabványnak megfelelően dolgoztuk fel, azaz kiszámítottuk a sebesség időfüggvényeket, azok autóspektrumait, és meghatároztuk az eredő sebességfüggvényt, amely a maximális rezgésértéket adja, valamint a domináns frekvenciát.

A mérési környezet ideális volt, tekintettel arra, hogy a kút környékén a munkálatok által keltett minimális, a természetes környezeti zajszintnél alig magasabb intenzitású rezgéseken kívül, semmilyen más szeizmikus rezgést okozó tevékenység nem folyt. A mérőrendszereket az első rétegrepesztés előtt telepítettük, így megfigyelhettük az egyes érzékelőkön milyen jeleket kapunk a felszínen végzett munkák okozta rezgésekből. A május 27-ig folyamatosan megfigyelés célja, a repesztések után, a repesztés helyén esetlegesen keletkező, a felszínen is érzékelhető szeizmikus jelek észlelése.

A feldolgozás során 16 sec-os időablakokat vágunk ki. A repesztési munkák megkezdése előtti mérési adatokat kiértékelve megállapítható, hogy a környezet ideális a kis intenzitású, mélyből jövő jelek detektálására. A csendes környezet lehetővé tette volna egy esetleges igen kicsi, a repesztés hatására létrejövő szeizmikus jel észlelését. A felvételeket egyenként megvizsgálva megállapítható, hogy rétegrepesztés következtében keletkező akusztikus emissziós beérkezéseket nem detektáltunk. Az ilyen jellegű esemény (akusztikus emisszió) mind a négy érzékelőn egy időben jelentkező, kiugró, gyorsan lecsengő jel lett volna.

Az egyes kivágott és feldolgozott jelrészleteket a melléklet diagramokon ábrázoltuk, illetve azok értékeit a mellékelt táblázatban külön is feltüntettük.

Megállapítható, hogy az összes  $0,2 \text{ mm/s}$ -nál magasabb rezgéssebességű felvétel munkazajtól származik. Ezt erősíti meg, hogy a zajos időszakok, egyértelműen a munkavégzési időszakokhoz köthetők. Az észlelt jelek jellemzői és a diagramok a mellékletekben találhatók. Összefoglalva megállapítható, hogy a megfigyelt időszakban csak a felszíni munkálatok, munkagépek talajon terjedő rezgéskeltő hatása volt mérhető. A rétegrepesztés következtében nem keletkeztek olyan mélységi kőzettörések, amelyek hatása akár a kút közvetlen környezetében észlelhetőek lettek volna, így kizárt, hogy ezek a munkálatok földrendést indukáltak.

Budapest, 2025. július 1.

Dr. Bakai János  
geofizikus szakértő  
MBFH FSZ-12/2015

**5. számú melléklet:**

HHE-Nyékpusztá-13 jelű kút rezgésmonitorozása

2024. február 27.

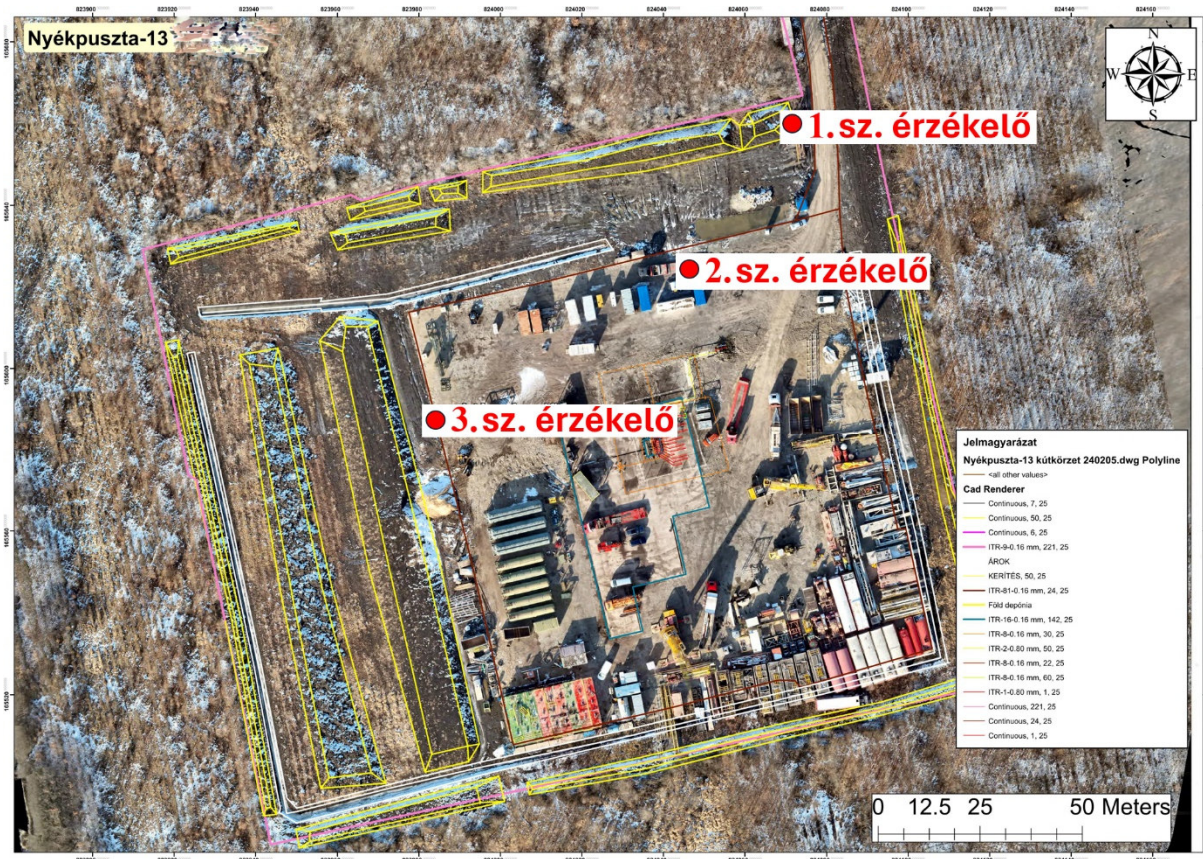


## Jelentés

### a HHE-Nyékpuszta 13. kút rezgésmonitorozásáról

A HHE Sarkad Kft. megbízásából a Geopolita Kft. szeizmikus mérőrendszerrel végzett megfigyelést a Nyékpuszta 13. számú kút rétegrepesztési munkálatai felszíni szeizmikus hatásának kimutatására. A mérések célja az volt, hogy megállapítsuk, a rétegrepesztések indukálhatnak, illetve indukáltak-e földrengéseket.

A megfigyelésre három, az ábrán látható helyeken építettünk ki mérőrendszereket.



### Helyszínrajz

Az érzékelők koordinátái:

1. érzékelő: 824071.716,165658.705,85.292,1
2. érzékelő: 824046.816,165623.769,85.153,1
3. érzékelő: 823983.690,165586.831,84.769,1

Mivel a 1-es és 3-as számú érzékelők laza talajon voltak, ezért mindkettő beépítésénél egy 50 cm hosszúságú, földbe szúrt, a laza rétegen áthatoló fémkarón helyeztük el az érzékelőket, így az alulról jövő rezgések számára jó csatolást biztosított, míg a felszíni, munkazajok által keltett rezgések nagy csillapítással érkeztek be. Ez ideális akkor, ha a repesztés hatására keletkező, mélyből érkező szeizmikus hullámokat akarjuk észlelni, részben kizárva a felszíni munkazajokat. A 2-es számú érzékelőt kemény talajon, a kúthoz legközelebb helyeztük el, így nem kellett külön fémkarót leverni.

A megfigyeléseket háromdimenziós gyorsulásmérőkkel végeztük. A mérési rendszer jellemzői az alábbiak:



Érzékelők: Ag 2-3 tip. háromdimenziós gyorsulásérzékelők  
Érzékenység: 1.003 V/m/s<sup>2</sup>  
Felbontás: 0.0024 m/s<sup>2</sup>

Az érzékelők jeleit A/D konverzió után 500 minta/s/csatorna mintavételi sűrűséggel folyamatosan rögzítettük. A folyamatos megfigyelést a rétegrepesztés előtt február 6-án kezdtük, és az utolsó rétegrepesztés után még két napig, február 20-ig folytattuk. A mérési adatokat az épületekre vonatkozó MSZ 13018-as számú, „Rezgések épületekre gyakorolt hatása” tárgyú szabványnak megfelelően dolgoztuk fel, azaz kiszámítottuk a sebesség időfüggvényeket, azok autóspektrumait, és meghatároztuk az eredő sebességfüggvényt, amely a maximális rezgésértéket adja, valamint a domináns frekvenciát.

A mérési környezet ideális volt, tekintettel arra, hogy a kút környékén a kút munkálatai által keltett rezgéseken kívül, semmilyen más szeizmikus rezgést okozó tevékenység nem folyt. A mérőrendszereket február 6-án telepítettük, így megfigyelhettük az egyes érzékelőkön milyen jeleket kapunk a felszínen végzett munkák okozta rezgésekből. A mérőrendszerek február 20-ig folyamatosan működtek, lehetővé téve, hogy a repesztések után, a repesztés helyén esetlegesen keletkező, a felszínen is érzékelhető szeizmikus jelek észlelését.

A feldolgozás során 16 sec-os időablakokat vágtunk ki. A repesztési munkák megkezdése előtti mérési adatokat kiértékelve megállapítható, hogy az 1. számú érzékelőn elsősorban a munkaterületre bejövő forgalom látható. A 2. érzékelő, bár ez volt a kúthoz legközelebb, mégis meglehetősen csendes környezetben volt. Ez a talaj csillapításának köszönhető. A 3. érzékelő, amely a munkaterület szélén volt, szinte csak az talaj alapját érzékelt. A 2-es és 3-as érzékelő csendes környezete lehetővé tette volna egy esetleges igen kicsi, a repesztés hatására létrejövő szeizmikus jel észlelését.

A felvételeket egyenként megvizsgálva megállapítható, hogy a rétegrepesztés következtében keletkező akusztikus emissziós beérkezéseket nem detektáltunk. Az ilyen jellegű esemény mindhárom érzékelőn egy időben jelentkező, kiugró, gyorsan lecsengő jel lett volna. Megállapítható, hogy az összes 0,2 mm/s-nál magasabb rezgésebbességű felvétel munkazajtól származik. Ezt erősíti meg, hogy a zajos időszakok, egyértelműen a munkavégzési időszakokhoz köthetők.

Az észlelt jelek jellemzői és a diagramok a mellékletekben találhatók.

**Összefoglalva megállapítható, hogy a megfigyelt időszakban csak a felszíni munkálatok, munkagépek talajon terjedő rezgéskeltő hatása volt mérhető. A rétegrepesztés következtében nem keletkeztek olyan mélységi közettörések, amelyek hatása akár a kút közvetlen környezetében észlelhetőek lettek volna, így kizárt, hogy ezek a munkálatok földrengést indukáltak volna.**

Budapest, 2024. február 27.

Dr. Bakai János  
geofizikus szakértő  
MBFH FSZ-12/2015

**6. számú melléklet:**

HHE-Nyékpuszta-17 jelű kút rezgésmonitorozása

2024. november 18.

## Jelentés

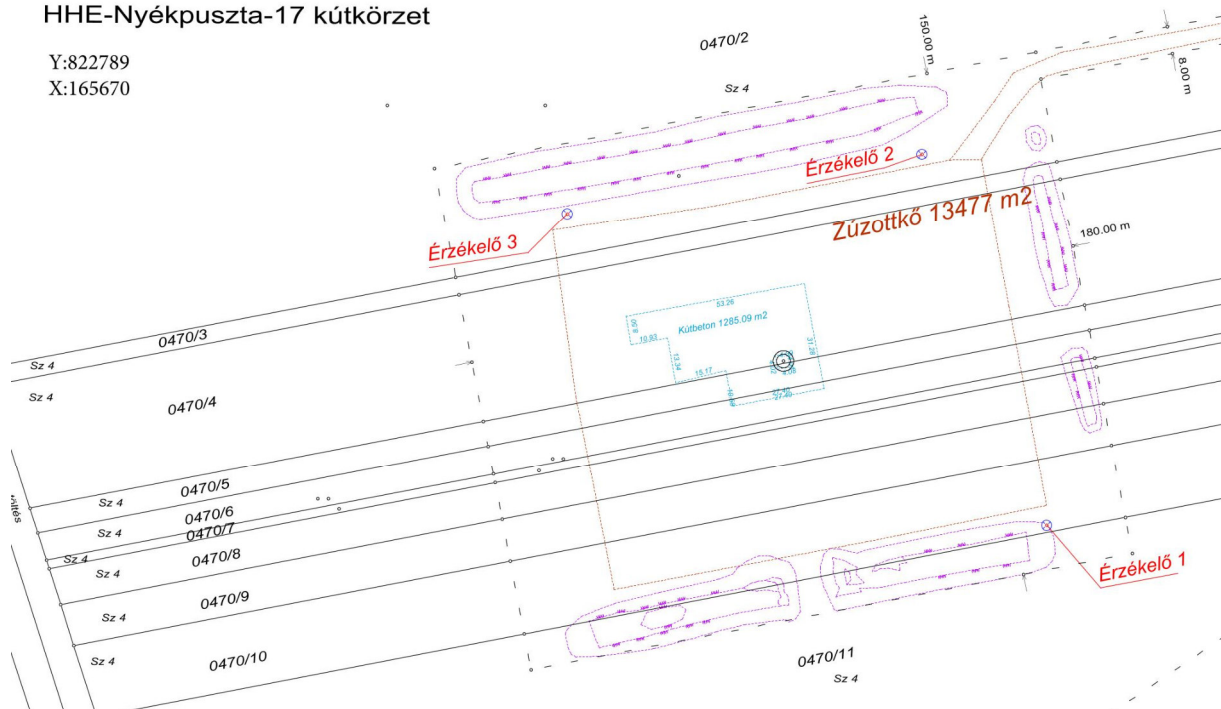
### a HHE-Nyékpusztai 17. kút rezgésmonitorozásáról

A HHE Sarkad Kft. megbízásából a Geopolita Kft. szeizmikus mérőrendszerrel végzett megfigyelést a Nyékpusztai 17. számú kút rétegrepesztési munkálatai felszíni szeizmikus hatásának kimutatására. A mérések célja az volt, hogy megállapítsuk, a rétegrepesztések indukálhatnak, illetve indukáltak-e földrengéseket.

A megfigyelésre három, az ábrán látható helyeken építettünk ki mérőrendszereket.

#### HHE-Nyékpusztai-17 kútkörzet

Y:822789  
X:165670



#### Helyszínrajz

Az érzékelők koordinátái:

Érzékelő 1	822829.740	165730.780	85.082
Érzékelő 2	822866.400	165621.650	85.101
Érzékelő 3	822725.490	165713.240	84.707

Mivel az érzékelők laza talajon voltak, ezért mindegyik beépítésénél egy 50 cm hosszúságú, földbe szúrt, a laza rétegen áthatoló fémkarón helyeztük el az érzékelőket, így az alulról jövő rezgések számára jó csatolást biztosított, míg a felszíni, munkazajok által keltett rezgések nagy csillapítással érkeztek be. Ez ideális akkor, ha a repesztés hatására keletkező, mélyből érkező szeizmikus hullámokat akarjuk észlelni, részben kizárva a felszíni munkazajokat.

A megfigyeléseket háromdimenziós gyorsulásmérőkkel végeztük. A mérési rendszer jellemzői az alábbiak:

Érzékelők:	Ag 2-3 tip. háromdimenziós gyorsulásérzékelők
Érzékenység:	1.003 V/m/s <sup>2</sup>
Felbontás:	0.0024 m/s <sup>2</sup>

Az érzékelők jeleit A/D konverzió után 500 minta/s/csatorna mintavételi sűrűséggel folyamatosan rögzítettük. A folyamatos megfigyelést a rétegrepesztés előtt 2024. szeptember 16-án kezdtük el és az utolsó rétegrepesztés után még két napig, azaz október 5-ig folytattuk. A mérési adatokat az épületekre vonatkozó MSZ 13018-as számú, „Rezgések épületekre gyakorolt hatása” tárgyú szabványnak megfelelően dolgoztuk fel, azaz kiszámítottuk a sebesség időfüggvényeket, azok autóspektrumait, és meghatároztuk az eredő sebességfüggvényt, amely a maximális rezgésértéket adja, valamint a domináns frekvenciát.

A mérési környezet ideális volt, tekintettel arra, hogy a kút környékén a kút munkálatai által keltett minimális, a természetes környezeti zajszintnél alig magasabb intenzitású rezgéseken kívül, semmilyen más szeizmikus rezgést okozó tevékenység nem folyt. A mérőrendszereket az első rétegrepesztés előtt telepítettük, így megfigyelhettük az egyes érzékelőkön milyen jeleket kapunk a felszínen végzett munkák okozta rezgésekből. A mérőrendszerek október 5-ig folyamatosan működtek, lehetővé téve, a repesztések után, a repesztés helyén esetlegesen keletkező, a felszínen is érzékelhető szeizmikus jelek észlelését.

A feldolgozás során 16 sec-os időablakokat vágunk ki. A repesztési munkák megkezdése előtti mérési adatokat kiértékelve megállapítható, hogy a környezet ideális a kis intenzitású, mélyből jövő jelek detektálására. A csendes környezet lehetővé tette volna egy esetleges igen kicsi, a repesztés hatására létrejövő szeizmikus jel észlelését.

A felvételeket egyenként megvizsgálva megállapítható, hogy rétegrepesztés következtében keletkező akusztikus emissziós beérkezéseket nem detektáltunk. Az ilyen jellegű esemény (akusztikus emisszió) mindhárom érzékelőn egy időben jelentkező, kiugró, gyorsan lecsengő jel lett volna. Megállapítható, hogy az összes 0,2 mm/s-nál magasabb rezgéssebességű felvétel munkazajtól származik. Ezt erősíti meg, hogy a zajos időszakok, egyértelműen a munkavégzési időszakokhoz köthetőek.

Az észlelt jelek jellemzői és a diagramok a mellékletekben találhatók.

**Összefoglalva megállapítható, hogy a megfigyelt időszakban csak a felszíni munkálatok, munkagépek talajon terjedő rezgéskeltő hatása volt mérhető. A rétegrepesztés következtében nem keletkeztek olyan mélységi közettörések, amelyek hatása akár a kút közvetlen környezetében észlelhetőek lettek volna, így kizárt, hogy ezek a munkálatok földrengést indukáltak.**

Budapest, 2024. november 18.

Dr. Bakai János  
geofizikus szakértő  
MBFH FSZ-12/2015