

Három Kör **DELTA** Környezetgazdálkodási KFT.

✉ 3530 Miskolc, Lonovics József u. 6.

Tel.: 46/505-506, 46/505-507

E-mail: haromkor@haromkor.hu

www.haromkor.hu



Tárgy: „Felsőnyárád III. –szén” robbantási engedély

Ügyintéző: Radeczky János

Ügyiratszám: 91/2022

Kelt: Miskolc, 2022. december 1.

Hivatkozási szám:

Ügyintézőjük:

Melléklet: 1 pld szakvélemény

**Borsod-Abaúj Zemplén Megyei
Kormányhivatal
Környezetvédelmi, Természetvédelmi és
Hulladékgazdálkodási Főosztály**

M i s k o l c

Tisztelt Cím!

A Meliorációs, Rekultivációs és Környezetrendező Kft. (3526 Miskolc, Zsolcai kapu 9-11., a továbbiakban Bányavállalkozó) megbízásából benyújtom az alábbiakban részletezett kérelmet.

A KFT. „Felsőnyárád III. –szén” bányatelek területén folytat szénbányászati tevékenységet. A bányaüzem stratégiai fontosságú a jelenlegi energia-veszélyhelyzetben, mert számottevő mennyiségű szénvagyonának kitermelésével nagymértékben javítható hazánk lakossági szénellátásának folyamatos biztosítása.

A bánya a BAZ Megyei Kormányhivatal BO/32/08963-3/2021. számú határozattal módosított BO/KT/10405-24/2019. számú egységes környezethasználati engedéllyel (a továbbiakban Engedély) rendelkezik.

Tekintettel a szénnel szemben támasztott említett megnövekedett igényre, a bánya kapacitását lényegesen növelni kell. Az ezzel kapcsolatos felülvizsgálat jelenleg folyamatban van.

A hivatkozott határozat rendelkezik a művelés módjára, kizárólag gépi jövesztést engedélyez.

A fejtési tapasztalatok alapján a bányamező keleti szektorában¹ a felszín alatti 10-15 m-es zónában rendkívül kemény, összeálló réteg található, ami gépi műveletekkel gyakorlatilag nem bontható.

A Bányavállalkozó ezúton fordul a Tisztelt Főosztályhoz, hogy számára a robbantásos művelési módot engedélyezze.

A tervezett robbantások gyakorisága: legfeljebb heti három alkalom (kétnaponként).

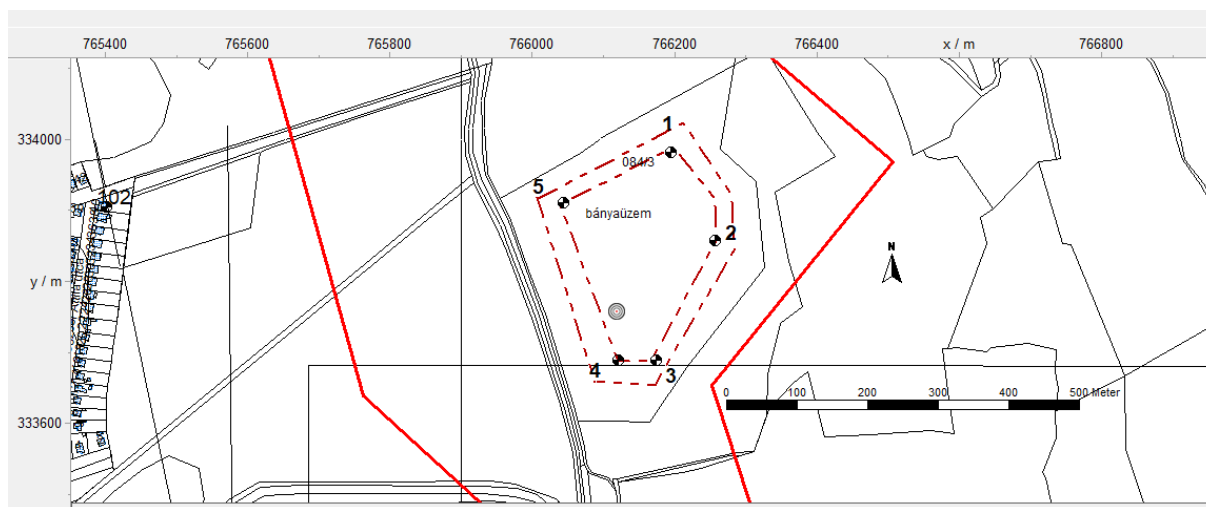
¹ A Függelékben csatolt Biztonsági övezetek c. térképen jelöltek szerint

A robbantások helyszíne: a csatolt térképen jelölt területen, amennyiben az említett földtani körülmény indokolja.

Lehatároló EOY-koordináták:

1. táblázat

Pontszám	EOV Y	EOV X
1.	766 195	333 982
2.	766 259	333 858
3.	766 174	333 687
4.	766 121	333 687
5.	766 043	333 909



1. ábra A robbantások tervezett helyszíne

A robbantások zaja

A Detonet Kft. *Függelékben* csatolt szakvéleménye alapján a robbantás pillanatnyi zajhatásából számított *megítélési* zajszint – heti egy robbantás esetén – az alábbiak szerint alakul.

$$L_{AML} = 10 \lg \left[\frac{5NT_0}{MT_M} \sum_{k=1}^Z 10^{0,1L_{AFmax}} \right], \text{ dB}_A,$$

összefüggéssel számítható, ha a mért zajszintek értékei és az alapzajszint értékek különbsége $\Delta L > 10 \text{ dB}_A$,

ahol:

N – az összes robbantás száma a megítélési idő alatt, (db),

M – a mérések száma, (db),

T_m – a megítélési idő, (s),

L_{Afmax} – a j – edik egyedi lövés maximális zajszintje, (dB_A),

$T_0 = 0,001 \text{ s}$.

Adataink: N = 3, M = 3, $T_m = 352.800 \text{ sec}$, (heti egy robbantással számolva), $L_{Afmax} = 125,6 \text{ dB}_A$.

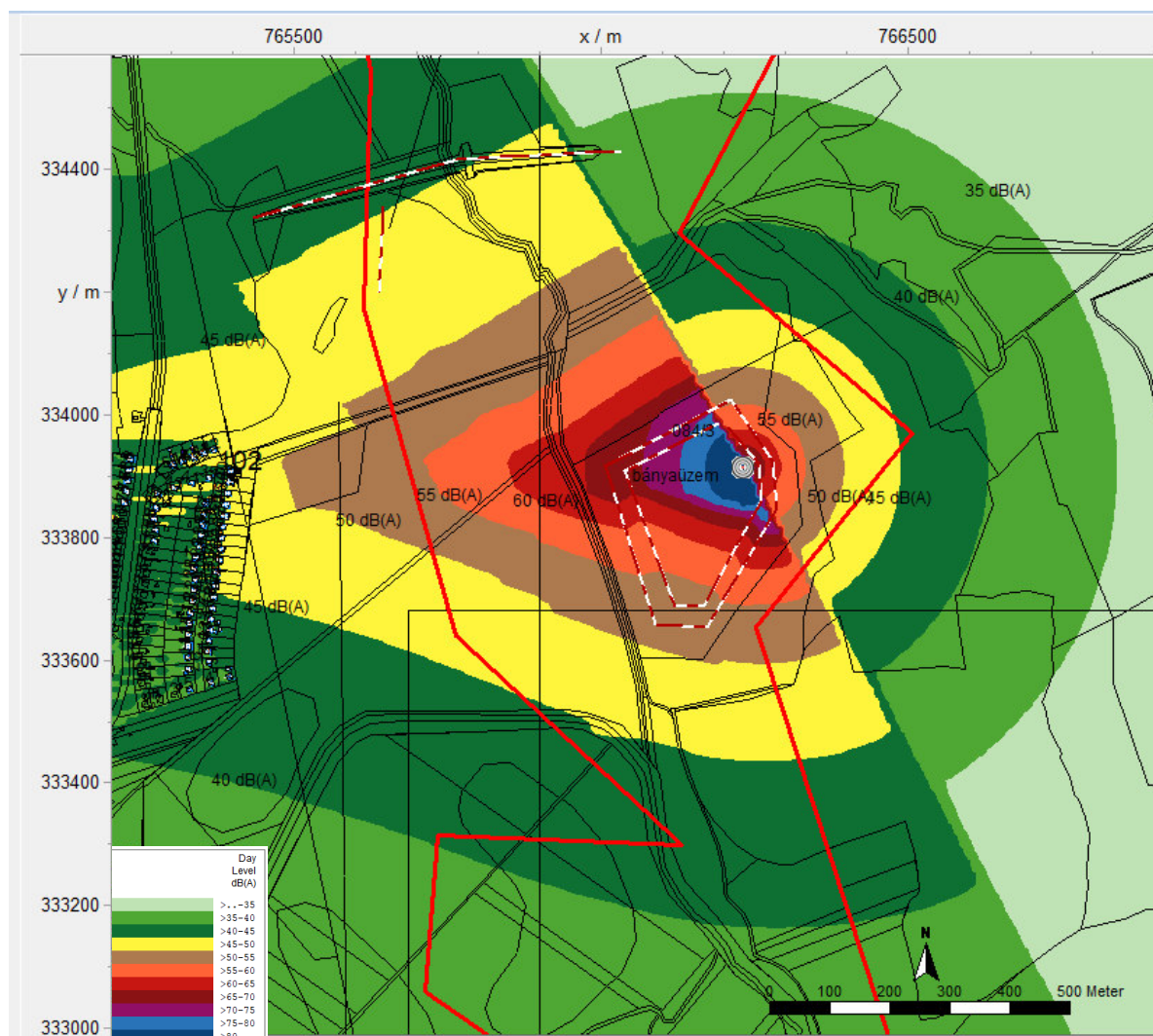
$$L_{AML} = 10 \lg \left[\frac{5NT_0}{MT_M} \sum_{k=1}^Z 10^{0,1L_{AFmax}} \right] = 10 \lg \left[\frac{5 \times 3 \times 0,001}{3 \times 352800} \sum_{i=1}^3 10^{0,1 \times 125,6} \right] = 47,11 \text{ dB}.$$

A tervezett robbantások száma a jelenlegi ismeretek alapján legfeljebb heti három alkalom (kétnaponként egy-egy).

Az így számított megítélési zajszint:

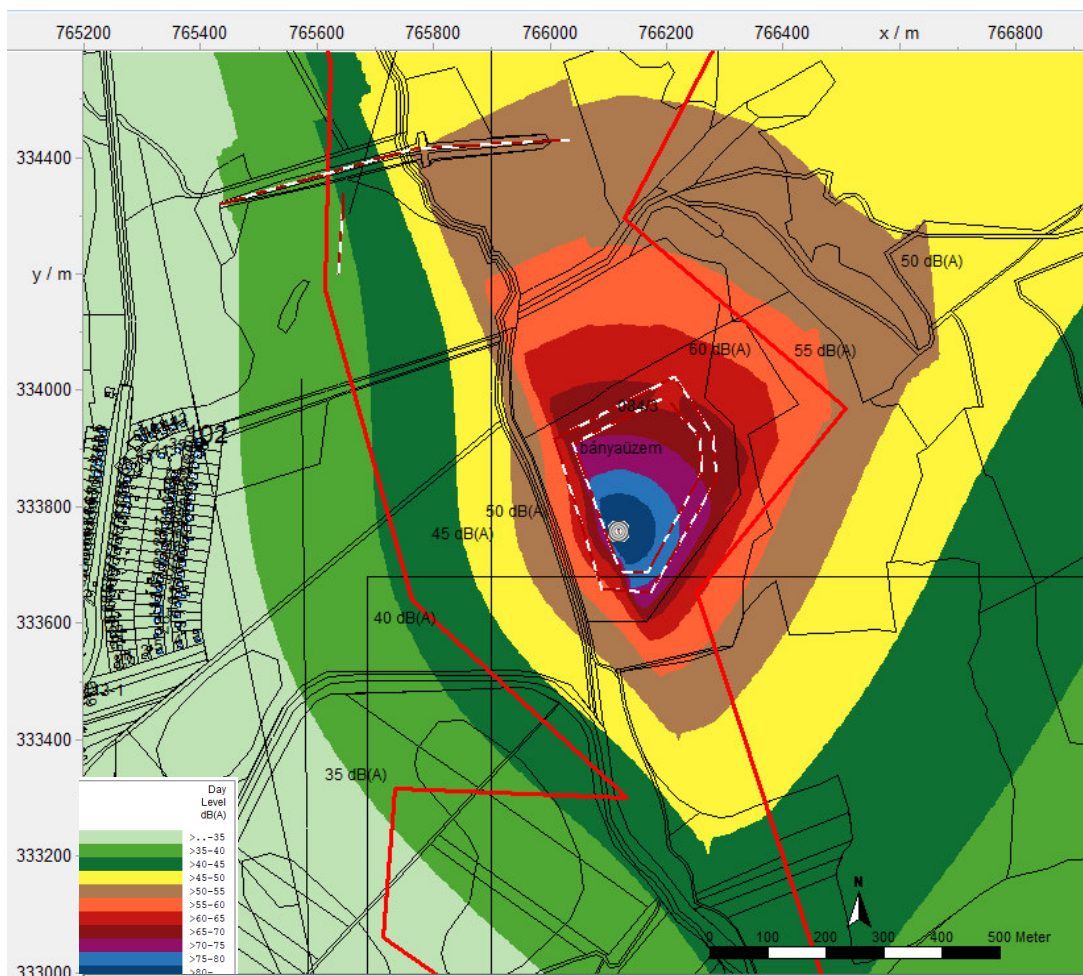
$$10 \lg \left[\frac{5 \times 3 \times 0,001}{3 \times 172800} \right] \sum_{i=1}^3 10^{0,1 \times 125,6} = 50,2 \text{ dB.}$$

A robbantások a felszín alatt 10-15 m közötti réteget érintik. A pillanatnyi zaj eloszlását a robbantás helyszíne szerint az alábbi ábrák szemléltetik².



2. ábra Robbantás a bányagödör keleti oldalán

² Wölfel Group – IMMI_2018



3. ábra Robbantás a bányagödör nyugati oldalán

A robbantások pillanatnyi zajhatása gyakorlatilag nem lesz észlelhető Felsőnyárad belterületén.

Rezgés

A Detonet Kft. csatolt szakvéleménye meghatározta a személyekre-, ill. építményekre vonatkozó veszélyesség (S) mértékét.

2. táblázat Veszélyességi skála személyeknél

$S_{(pal)}$	Értékelés
0...10	Észlelési határ
10...20	Észlelhető rezgés
20...30	Épületekben tartózkodó ember számára megengedhetetlen
30...40	Kisebb épületkárok lehetségesek
40...50	Nagyobb épületkárok várhatók
50...60	Épületek tönkremennek, emberi szervezet számára károsodás nélkül csak rövid ideig viselhető el

3. táblázat Veszélyességi skála építményeknél

S _{építmény}	Értékelés
0...30	Veszélytelen, igen esetleges épületkárok
30...40	Kisebb épületkárok (vakolathullás, vakolat repedések és válaszfal repedések)
40...50	Nagyobb épületkárok (teherhordó falak repedeznek)
50...60	Épületek tönkremennek

A bányaüzemben tervezett robbantások számított veszélyességét az alábbi képletek tartalmazzák.

$$\text{Épületnél: } S_{\text{építmény}} = 20 \lg \frac{v}{0,05} + 10 \lg f = 20 \lg (0,0254/0,05) + 10 \lg 15 = 8,81.$$

$$\text{Személyeknél: } S_{\text{személyekre}} = 20 \lg \frac{v}{v_0} = 20 \lg (0,0254/0,036) = -3,029.$$

Az elvégzett számítások alapján a személyekre gyakorolt hatás az észlelési határ alatt-, az építmények esetében a *veszélytelen* zónában marad.

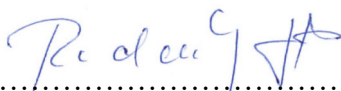
Figyelembe véve a robbantás során várható környezeti hatásokat, azok a hivatkozott számú Engedélyben foglaltakhoz viszonyítottan nem minősülnek *jelentős módosítás*nak.

A Bányavállalkozó ezúton kéri az Engedély módosítását a robbantásos technológia szükségzerű engedélyezésére.

Miskolc, 2022. december 1.

Üdvözlettel:

Három Kör Delta Kft.
3530 Miskolc, Lonovics J. u.6.
Tel.:46/505-506; Fax:46/505-508


.....
Radeczky János
ügyvezető igazgató

SZAKVÉLEMÉNY

A „Felsőnyárád III. szén” bányatelken végzett nagyfúrólyukas robbantásokhoz

1. Bevezetés

A **Meliorációs Kft.** (3526 Miskolc Zsolcai kapu 9-11.) arra kérte az **Detonet Kft.** -t (3535 Miskolc Homok u.2.), hogy a „Felsőnyárád III. szén” bányatelken (hrs.: Felsőnyárád 084/1) a szükséges nagyfúrólyukas robbantásokhoz készítsen el egy szakvéleményt a tervezett robbantások szeizmikus és léglökési hatásairól és várható értékeiről.

1.1. A szakvélemény készítésének célja:

- annak megállapítása, hogy a 800 m-re lévő a bányatelekekhez legközelebbi ingatlant érik-e olyan hatások a nagyfúrólyukas robbantás kapcsán ami károsodást okozhat az ingatlanban és közművekben.

1.2. Rendelkezésre álló adatok:

1. A mértékadó töltet (Q_f) tömege:

Az ÁRBSZ előírásai szerint „gyutacs használata esetén az azonos névleges időzítési intervallumokban robbantott töltetek közül a legnagyobb töltet tömege.”. Ez azt jelenti, hogy szeizmikus szempontból egy robbantólyuk töltetének tömegét kell figyelembe vennünk, ha minden töltetet DeM-S 25 ms-os, vagy NONEL gyutacsokkal iniciálunk és a robbantólyukak száma elektromos gyutacs esetén kevesebb, mint 30 db. (A DeM-S gyutacsok maximális fokozatszám: 30 db.)

Az „Felsőnyárád III szén” bányaterületen a maximális falmagasság 7 m. Az ehhez tartozó lyukhossz: 7,9 m. A töltet hossza pedig: 5,9 m. Ezért a szeizmikus biztonsági távolságot ezek figyelembe vételével határoztuk meg.

Az adatok alapján a mértékadó töltet tömege a maximális falmagasság esetén:

$$Q_f = \frac{d_{ly}^2 \pi}{4} \rho_{ra} L_t = \frac{0,090^2 \pi}{4} 720 \times 5,9 = 27 \text{ kg}$$

ahol:

d_{ly} – a robbantólyuk átmérője, m,

ρ_{ra} – az Austinite sűrűsége, kg/m³,

L_t – a töltet hossza, m.

A szeizmikus hatás meghatározásánál a legnagyobb töltet tömeget, **27 kg-ot vesszük figyelembe.**

1.3.A robbantások nemkívánatos hatásai:

- szeizmikus hatások,
- repeszhatás, vagy közetszórás,
- léglökés,
- mérgező gázok,
- por,
- töltet elállások.

A robbantásnál felszabaduló energiák megoszlása a különböző nemkívánatos hatások között eltérő. Robbanó töltetek felrobbantása esetén a felszabaduló energia %-os megoszlása az alábbiak szerint alakul:

1.3.1. A robbantások közvetlen közelében:

- a kőzetekben, vagy talajban lévő in-situ repedések tágítására: < 1 %,
- kőzet, vagy talaj törésére: 15 %,
- jövesztett kőzet kivetésére: 4 %,
- robbantólyuk körüli kőzet plasztikus deformálására: 1,5 ... 2,0 %,
- közetszórásra: < 1 %,
- maradó kőzet, vagy talaj repesztésére: < 1 %,

1.3.2. A robbantásoktól távol:

- szeizmikus hatásra: 40 %,
- léglökésre: 38... 39 %.

A felsorolásból látszik, hogy a robbanóanyagok energiájának több, mint 80 %-a nemkívánatos hatásokat (szeizmikus, repesz és léglökés) kelt. Ezért lényeges tehát, hogy ezeket az energiahányadot kézbe tartsuk és a környezetünket elviselhető mértékben zavarjuk. Fontos ez azért, mert a robbantások közelében lévő településen élők egyre gyakrabban kifogásolják a robbantási munkák nemkívánatos hatásait.

A zajok és vibrációk nagy részét, legyen az természetes vagy mesterséges az emberek zöme elfogadja, sőt a rock fesztiválokon, tűzijátékok, sport események alkalmával és az autókban órákon keresztül élvezzi is, mert úgy érzi, hogy az életének szerves része. A zajok és vibrációk közül az emberek egyedül a bányászati, békés célú katonai és ipari robbantással keltett zajokat és vibrációkat nem fogadják el. Abban az esetben, ha a robbantások lakott területek közelében vannak, akkor a lakosság a Föld minden országában kifogásolja a robbantások környezeti hatásait. A kifogás alapja pedig az, hogy az emberi test rendkívül érzékeny a robbantásokat kísérő vibrációkra és zajokra. Érzetek alapján ezek a hatások alkalmasak arra, hogy jogviták alapja legyen. Az emberi test nagyon kis rezgéseket képes érzékelni és felnagyítani. Ezt a ténytet igazolja az 1. táblázatban megadott adatsor, melyet az Egyesült Államokban határoztak meg.

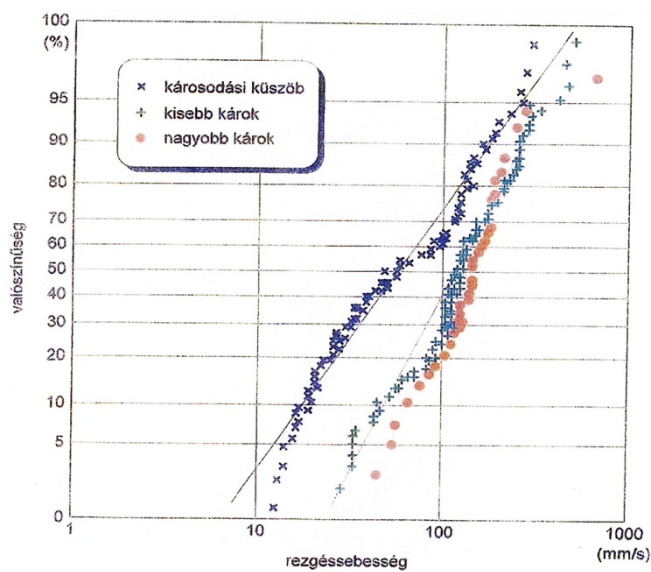
1.táblázat

Emberi reagálás	Szeizmikus rezgési sebesség (mm/s)
Érzékelhető	0,2...0,5
Észrevehető	0,5...1,0
Kellemetlen	1,0...2,0
Zavaró	2,0...3,0
Kifogásolható	3,0...5,0

Az emberek reagálása a talajrezgésekre

2. Megengedett rezgési sebességek

A robbantásoknál kárt nem okozó, megengedhető vibrációs jellemzőket, pl. a rezgések sebességét a nemzetközi és hazai előírások igen szigorúan szabályozzák. Miután az embereket az érzékszerveik becsapják, ezért az ingatlanokban keletkező legkisebb károkat is a robbantásoknak tulajdonítják. Ezen kijelentésünk bizonyítására nézzük meg, hogy előírásaink milyen rezgési sebességeket engednek meg és hasonlítsuk össze a 1. táblázat adataival. A nemzetközileg elfogadott, német DIN 4150-3 jelű, a magyar szabvány és az Általános Robbantási Biztonsági Szabályzat (ÁRBSZ) is a rezgési sebességekre a táblázatban feltüntetett értékeket engedi meg. Látható, hogy a különleges védelmet igénylő építményeknél is a károsodás nélkül megengedhető rezgési sebesség értéke 3 mm/s. Ez a rezgési sebesség az emberek megítélése szerint (1. táblázat), már a kifogásolható. Az építmények különböző mértékű károsodásának valószínűsége japán és amerikai mérések szerint az 1. ábrán látható. Az 1. ábra szerint a 0 %-os károsodási küszöb > 10 mm/s.



3. A robbantásoknál várható rezgési sebességek számítása

A várható rezgési sebességek értékét a 27/2022 (I. 31.) SZTFH rendelet - az Általános Robbantási Biztonsági Szabályzat (ÁRBSZ) alapján a

$$v = K \frac{\sqrt{Q_f}}{l}, \text{ mm/s}$$

összefüggéssel határozhatjuk meg, ahol:

K - a robbantás körülményeitől függő állandó, melynek értéke 20...160 között változik,

K = 160: víz alatt, vagy mocsaras talajban végzett robbantásnál, és 10 m-nél vastagabb agyagrétegre épült objektumokra,

K = 80: rendszeresen ismétlődő, előre kijelölt, viszonylag szűk körzetben, elsősorban termelési céllal végzett robbantások esetén,

K = 40: egyedi, konkrét feladat megoldására, vagy jelentősen változó területen végzett robbantás esetén,

K = 20: rátett töltet alkalmazása és áthalmazott anyag terítése esetén.

Q_f - a mértékadó töltet tömege, kg, (A mértékadó töltet tömege az ÁRBSZ szerint: „gyutacs használata esetén az azonos névleges időzítési intervallumokban robbantott töltetek közül a legnagyobb: gyújtózsín használata esetén a legnagyobb töltet kétszerese: nyújtott töltet esetén a 20 méter hosszú töltet tömege.”),

l - a robbantás és a mérési pont közötti távolság, m.

Megjegyzés:

az ÁRBSZ függeléke szerinti összefüggés csak 1000 m-nél nagyobb távolságokban érvényes, mert az ú.n. Koch-féle képlet kitevői a töltet tömegeknél és a távolságoknál kisebbek, mint a nemzetközileg elfogadott értékek. Ez azt jelenti, hogy kisebb távolságokban alulbecsüljük a várható rezgési sebességek értékét.

Például az 1. mérési ponton az ÁRBSZ függeléke szerinti összefüggéssel számított várható rezgési sebesség értéke $Q_f = 80$ kg és $l = 800$ m-nél:

$$v = 40 \frac{\sqrt{Q_f}}{l} = 40 \frac{\sqrt{80}}{800} = 0,447 \frac{\text{mm}}{\text{s}}.$$

A számított rezgési sebességek jóval kisebbek, mint a károsodás nélkül megengedhető rezgési sebességek!

Megengedett rezgési sebességek:

- statikailag kifogástalan épületeknél: 10 mm/s,
- statikailag nem teljes értékű épületeknél: 5 mm/s,
- műemlékeknél: 3 mm/s.

4. A robbantások léglökési hatása

A nagyfűrólyukas robbantásoknál léglökési kárral nem kell számolnunk, ha a tölteteket megfelelően lefojtjuk. A gyakorlati életben a problémát az jelenti, hogy a robbantások alkalmával rövid idejű (1...2 ms), relatíve nagy csúcsnyomású léglökések keletkeznek. Ez, a robbantásokat kísérő nemkívánatos hatás annak köszönhető, a robbanóanyagok potenciális energiájának 38...39 % léglökést indukál és a robbantások zajait az emberek érzékelik. A 2. táblázatban láthatók a különböző intenzitású léglökések és zajok károsító hatása.

2. táblázat

Légnyomás értéke (Pa)	Zajsztint (dB)	Kár jellege
100.000	194	Épületek romba dőlnek
21.000	180	Épületkárok keletkeznek
13.800	176	Vakolatok megrepednek
7.000	170	Minden ablak betörik
2.100	160	Az ablak üvegek betörnek
700	150	Az ablak üvegek 1 %-a betörik
210	140	NINCS KÁROKOZÁS
48	128	US Bureau of Mines által megengedett érték
21	120	Az emberek kellemetlennek érzik
12	115	Konyhaedények és ablakok berezeghetnek
10	105	Panaszok kezdete robbantásoknál
0,2	60	Normál emberi beszéd szintje
0,00002	0	Érzékelhetőségi szint

Léglökések károsító hatása

A környezetvédelmi hatóságok a robbantások kivitelezőitől általában a megítélési zajsztint értékének meghatározását kérik. A megítélési zajsztint az

$$L_{AML} = 10 \lg \left[\frac{5NT_0}{MT_M} \sum_{k=1}^Z 10^{0,1L_{AF\max}} \right], \text{ dB}_A,$$

összefüggéssel számítható, ha a mért zajsztintek értékei és az alapzajsztint értékek különbsége $\Delta L > 10 \text{ dB}_A$,

ahol:

N – az összes robbantás száma a megítélési idő alatt, (db),

M – a mérések száma, (db),

T_m – a megítélési idő, (s),

$L_{AF\max}$ – a j – edik egyedi lövés maximális zajsztintje, (dB_A),

$T_0 = 0,001 \text{ s}$.

Adataink: $N = 3$, $M = 3$, $T_m = 352.800 \text{ sec}$, (heti egy robbantással számolva), $L_{AF\max} = 125,6 \text{ dB}_A$.

$$L_{AML} = 10 \lg \left[\frac{5NT_0}{MT_M} \sum_{k=1}^Z 10^{0,1L_{AF\max}} \right] = 10 \lg \left[\frac{5 \times 3 \times 0,001}{3 \times 352800} \sum_{i=1}^3 10^{0,1 \times 125,6} \right] = 47,11 \text{ dB}.$$

A 47,11 dB_A megítélési zajszint annyira kicsi, hogy semmilyen fiziológiai és egyéb károsodással nem kell számolni, mert ez a zajszint érték a lakott területekre megengedett 65 dB-es zajszint alatt van.

Veszélyességi skálák

Abban az esetben, ha számszerűsíteni akarjuk a robbantások veszélyességét, akkor az alábbi összefüggéseket használhatjuk:

- Koch-féle veszélyességi skálák építményeknél:

A Koch-féle veszélyességi skála értékeit az

$$S_{\text{éptm}} = 20 \lg \frac{v}{0,05} + 10 \lg f,$$

összefüggéssel határozhatjuk meg, ahol:

v – a rezgés sebessége, (cm/s),

f – a rezgés frekvenciája, (Hz).

„S” értékétől függően a robbantással érintett, védendő létesítmények besorolása a 3. táblázatban látható.

3. táblázat

S _{éptm}	Értékelés
0...30	Veszélytelen, igen esetleges épületkárok
30...40	Kisebb épületkárok (vakolathullás, vakolat repedések és válaszfal repedések)
40...50	Nagyobb épületkárok (teherhordó falak repedeznek)
50...60	Épületek tönkremennek

Koch-féle veszélyességi skála épületeknél

- „Pal” skála (DIN-Pal) személyeknél:

$$S_{\text{személyekre}} = 20 \lg \frac{v}{v_0}$$

kifejezéssel határozható meg, ahol:

v – a mért rezgési sebesség, (cm/s),

$v_0 = 0,0316$ cm/s, tapasztalati érzékelési küszöbsebesség, cm/s.

A veszélyességi skála személyeknél a 4. táblázatban látható.

4. táblázat

S _(pal)	Értékelés
0...10	Észlelési határ
10...20	Észlelhető rezgés
20...30	Épületekben tartózkodó ember számára megengedhetetlen
30...40	Kisebb épületkárok lehetségesek
40...50	Nagyobb épületkárok várhatók
50...60	Épületek tönkremennek, emberi szervezet számára károsodás nélkül csak rövid ideig viselhető el

Veszélyességi skála személyeknél

$$\text{Épületnél: } S_{\text{építmény}} = 20 \lg \frac{v}{0,05} + 10 \lg f = 20 \lg (0,0254/0,05) + 10 \lg 15 = 8,81.$$

$$\text{Személyeknél: } S_{\text{személyekre}} = 20 \lg \frac{v}{v_0} = 20 \lg (0,0254/0,036) = - 3,029.$$

A veszélyességi skálák alapján is kizárt, hogy a „Felsőnyárád III. szén” bányatelken tervezett nagyfúrólyukas robbantások károsítsák a 800 m-re lévő legközelebbi épületet így az előzetes számítások alapján kizárt a károkozás a megadott robbantási paraméterek alapján.

Miskolc, 2022-11-16



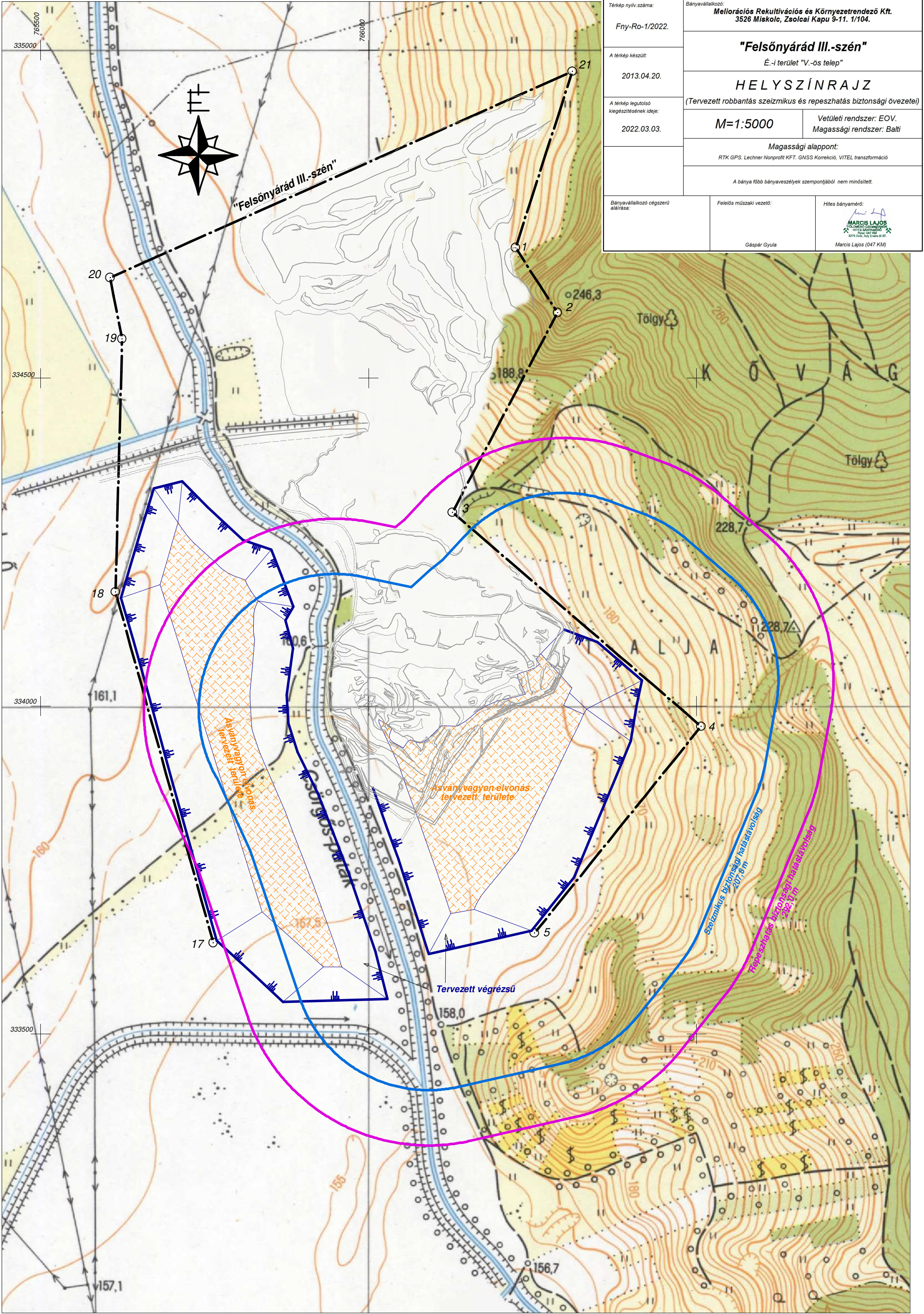
Dr. Földesi János
okl. bányamérnök
okl. száma:181/1968 NME Miskolc,
műsz. tud. kandidátusa
okl. száma: MTA 9634/1983

Építmények károsodásának okai ipari, katonai és bányászati robbantásokon kívül:

- az alapot nem az épület tömegének megfelelően méretezték,
- az alapokba elhelyezett anyagok minősége rossz, (pl. a cement kevés az alapban esetenként nincs kötőanyag az alapban, vagy szennyezett homok és kavics a betonban),
- talajmechanikai okok, pl. duzzadó agyag az alapozási talaj. (Amennyiben az alapozási sík nem éri el az állandó nedvességtartalom szintjét, akkor az építéstől számítva 20-25 év múlva repedések jelennek meg a legjobban megépített építményeken is.),
- a magas sziklafelszín miatt az alapok nem érik el a fagymentes határ szintjét és az alapokat a szikla felszínére helyezik. (A szikla felszín ferde is lehet, melyen idővel csúszhat az épület.),
- hőhatás (különböző hőtágulási együtthatójú épületelemek egymás mellé építése is okozhat repedéseket, pl. vasbeton koszorúknál, ha nincs hő híd, vagy fa gerendákra deszka mennyezetet építenek az épület fala pedig téglá stb.),
- a csapadékvizek elvezetése nem megoldott, mert hiányoznak az esőcsatornák, vagy csak az épület egyik oldalán vannak,
- alapozási mélység is eltérő lehet az épületeknél, pl. részleges alapincézettség,
- az épület egyik fele feltöltésen a másik eredeti állapotban lévő talajon helyezkedik el és az alapot nem vasalják be,
- az előfeszített vasbeton gerendákra közfalakat építenek, de a tehereloszlást nem oldják meg,

- épületen belül a talajtömörítést nem végzik el megfelelően és padlósüllyedések lépnek fel,
- közfalak alapozása hiányzik, vagy nem megfelelő,
- a melléképületek és főépületek összekötése hibás az alapozási mélység sem azonos, és idővel elválások következnek be, (sokszor előfordul, hogy a melléképületeket utólag toldják a főépülethez.),
- vasbeton koszorúkat nem építik meg egyes épületeknél,
- nyílászárók felett hiányoznak az áthidalók, vagy alulméretezettek, (esetenként a fa áthidalók elkorhadtak),
- boltívek kiékelése nem megfelelő, a vakoló anyagban sok ill. kevés a cement,
- a vakolat túl vékony,
- a műanyag alapú kültéri festék és a falazó elemek hőtágulási együtthatója eltérő,
- kémények alapozása nem megfelelő, vagy hiányzik,
- üzemelő kémények és használaton kívüli, fűtetlen, tiszta szobák falai között jelentkező repedések,
- vakolatoknál és lábazatoknál felfagyások,
- a horkerek vakolóanyaga és kivitelezése nem megfelelő,
- talajsüllyedések épületalapoknál (ilyen esetekben ferde és függőleges repedések figyelhetők meg),
- nagy tömegű gépjárművek forgalma kátyús utakon,
- az alapok és felmenő falak közötti szigetelőanyag hiányzik,
- nagy erejű viharok,
- légnyomáskülönbségek (huzatok) hatására becsapódó nyílászárók által okozott vibrációk okozta repedések és vakolathullások stb.

A felsorolt épületkárosodási okok miatt egyértelmű, hogy az épületeken előforduló károsodások (repedések) valódi okainak kiderítéséhez alapos geomechanikai, építészeti és robbantástechnikai ismeretekre van szükség. Abban az esetben, ha bármely kárt okozó tényezőt nem vizsgálunk meg alaposan, akkor téves következtetéseket lehet levonni.



Térkép nyilv. száma: Fny-Ro-1/2022.	Bányavállalkozó: Mellorációs Rekultivációs és Környezetrendező Kft. 3526 Miskolc, Zsolcai Kapu 9-11. 1/104.	
A térkép készült: 2013.04.20.	"Felsőnyárád III.-szén" É.-i terület "V.-ös telep"	
A térkép legutolsó kiegészítésének ideje: 2022.03.03.	HELYSZÍNRAJZ (Tervezett robbantás szeizmikus és repeszhatás biztonsági övezetei)	
	M=1:5000	Vetületi rendszer: EOV. Magassági rendszer: Balti
	Magassági alappont: RTK GPS. Lechner Nonprofit KFT. GNSS Korrekció, VITEL transzformáció	
	A bánya főbb bányaveszélyek szempontjából nem minősített.	
Bányavállalkozó cégszerű aláírása:	Felelős műszaki vezető: Gáspár Gyula	Hites bányamérő: MARCIS LAJOS TÖRÖKSŐRŐS 3375 ZOLCAI KAPU 9-11. MARCIS LAJOS (047 KM)