

„KE-VÍZ” 21 Zrt.
4400 Nyíregyháza
Vécsey utca 21.

„SIROK I.-DIABÁZ” védőnevű bánya
Teljeskörű Környezetvédelmi Felülvizsgálata

HIÁNPÓTLÁS

2023. április



HATÁS-KÖR 2000

Mérnöki Szolgáltató Bt.
3528 Miskolc, Lajos Árpád utca 19.
☎: 20/5695132, 20/4959080
E-mail: kocski.attila@gmail.com

A Heves Vármegyei Kormányhivatal Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Hulladékgazdálkodási Főosztály Környezetvédelmi Osztálya a „KE-VÍZ” 21 Zrt. (4400 Nyíregyháza, Vécsey utca 21.; KÜJ: 100 322 015) meghatalmazottjaként eljáró **Hatás-Kör 2000 Bt.-t** a HE/KVO/00621-7/2023. számon kelt végzésében hiánypótlásra szólította fel. A következőkben ismertetjük a hiánypótlásban előírt kérdésekre adandó válaszokat.

1. „Nyilatkozzon a tervezett kapacitásbővítés mértékéről.”

Az Észak-Magyarországi Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség 1648-6/2013. számú határozatában környezetvédelmi engedélyt adott a Sirok I.-diabáz védnevű bánya működéséhez, melyben az engedélyezett mennyiség: 40.000 m³/év (108.000 tonna/év). A bányászatról szóló **1993. évi XLVIII. törvény 27. § (5) alapján** („Ha az építőipari nyers- és alapanyagra megállapított bányatelek kitermelhető haszonanyagának mennyisége az 5.000.000 m³-t nem éri el, de legalább 2.500.000 m³, akkor a kitermelési műszaki üzemi tervben kitermelésre engedélyezett haszonanyag éves mennyisége nem lehet kevesebb, mint 100.000 m³) a benyújtott dokumentációban 100.000 m³/év-es kapacitásra szeretne volna megkérni az engedély a „KE-VÍZ” 21 Zrt.. A **1993. évi XLVIII. törvény 27. § (6) alapján** („Ha a kitermelési műszaki üzemi terv jóváhagyása iránti kérelemben a kitermelésre engedélyezni kívánt haszonanyag mennyisége a (3)-(5) bekezdés szerinti mennyiséget nem éri el, a bányafelügyelet határozza meg a kitermelési mennyiséget a (3)-(5) bekezdés szerint. A bányafelügyelet a bányavállalkozó indokolt kérelme alapján a (3)-(5) bekezdésben meghatározott mennyiségnél kisebb mennyiséget is meghatározhat.”) azonban lehetőség van kisebb mennyiség engedélyeztetésére is. Az előírt 100.000 m³-es kapacitás jelentős növekedést jelentene, mely jelentős környezetvédelmi terhelést vonna maga után, így a „KE-VÍZ” 21 Zrt. nevében eljáró **Hatás-Kör 2000 Bt.** ezúton nyilatkozik arról, hogy a kérelmezett kapacitás a korábbi környezetvédelmi engedélyben is engedélyezett 40.000 m³/év (108.000 tonna/év).

2. „Tegyen eleget a környezetvédelmi engedélybe belefoglalandó levegőtisztaság-védelmi engedély igazgatási szolgáltatási díjfizetési kötelezettségének a környezetvédelmi és természetvédelmi hatósági eljárások igazgatási szolgáltatási díjairól szóló 14/2015. (III. 31.) FM rendelet [a továbbiakban: 14/2015. (III. 31.) FM rendelet] 2. § (1) bekezdése és a 4. számú melléklet 2. és 22. pontja alapján 120 000 Ft (azaz összesen százhuszezer forint) befizetésével és az azt igazoló dokumentum másolatának a Környezetvédelmi Hatósághoz történő megküldésével.”

Mellékeljük az igazgatási díj befizetéséről szóló igazolást (*1. számú melléklet*).

1. „Az engedélyeztetni kívánt kapacitásadatoknak megfelelően mutassa be a tevékenység környezetre gyakorolt hatását, illetve módosítsa a levegőtisztaság-védelmi, illetve zaj- és rezgésvédelmi hatásterület meghatározását és a hatásterület térképi ábrázolását.”

A benyújtott felülvizsgálati dokumentációban a 100.000 m³/év-e kapacitás figyelembevételével került meghatározásra a levegőtisztaság-védelmi, illetve zaj- és rezgésvédelmi hatásterület. A következőkben ismertetjük a 40.000 m³/év kapacitással számolt hatásterület. A felülvizsgálati dokumentáció 8.2. és 8.3 fejezetét ennek megfelelően módosítjuk és teljes egészében nyújtjuk be.

1. Levegőtisztaság-védelem

1.1. Levegő alapállapota, alapterhelés

A bánya Heves Vármegyében, a Mátra hegység északi lábánál, Sirok település közigazgatási területén fekszik. A bányatelek a községtől északnyugatra helyezkedik el. Megközelítése a 24. sz. Eger-Gyöngyös összekötő útról kiágazó földútról lehetséges.

A település távolsága a bányatelek szélétől délkeleti irányban kb. 1800 m.

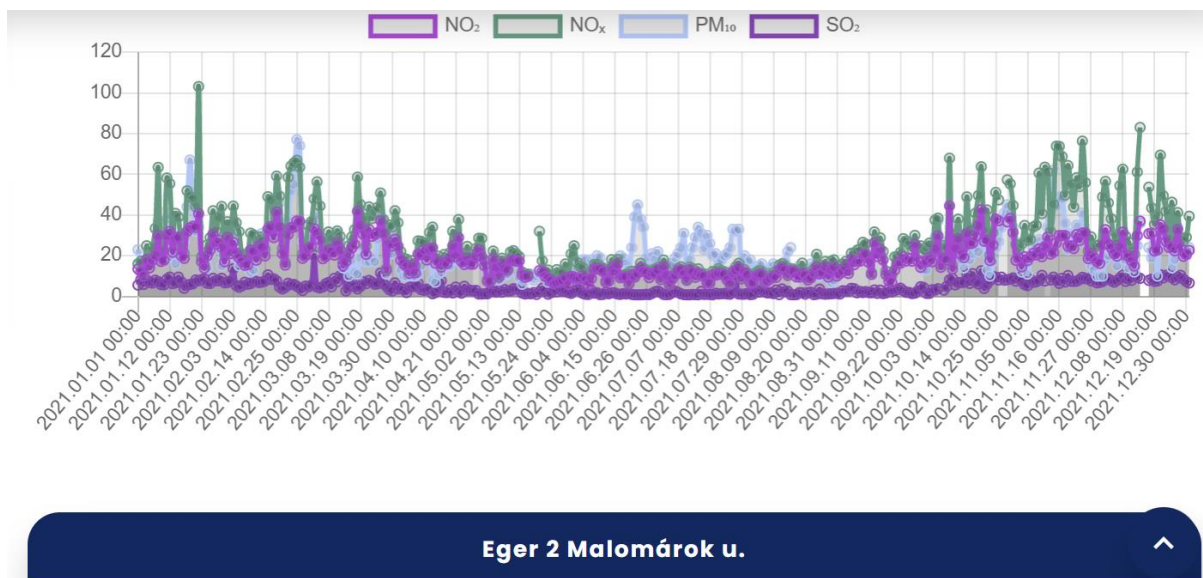
A bányatelek és a környéke az Északi Középhegység részét képező Mátra hegységen belül az Északi-Mátraalja kistáj részét képezi. A kistáj északnak lejtő, gerinces típusú alacsony középhegység. A meredek, északi lejtőkön röviden bevágódott észak-déli irányú patakok sokasága fut. Az északi oldalon jellemzőek a csuszamlással keletkezett mélyedések, vápák.

A bánya környezetében (melyben mezőgazdasági területek fekszenek) jelentős levegő szennyezéssel járó tevékenység (ipari, mezőgazdasági) nem folyik.

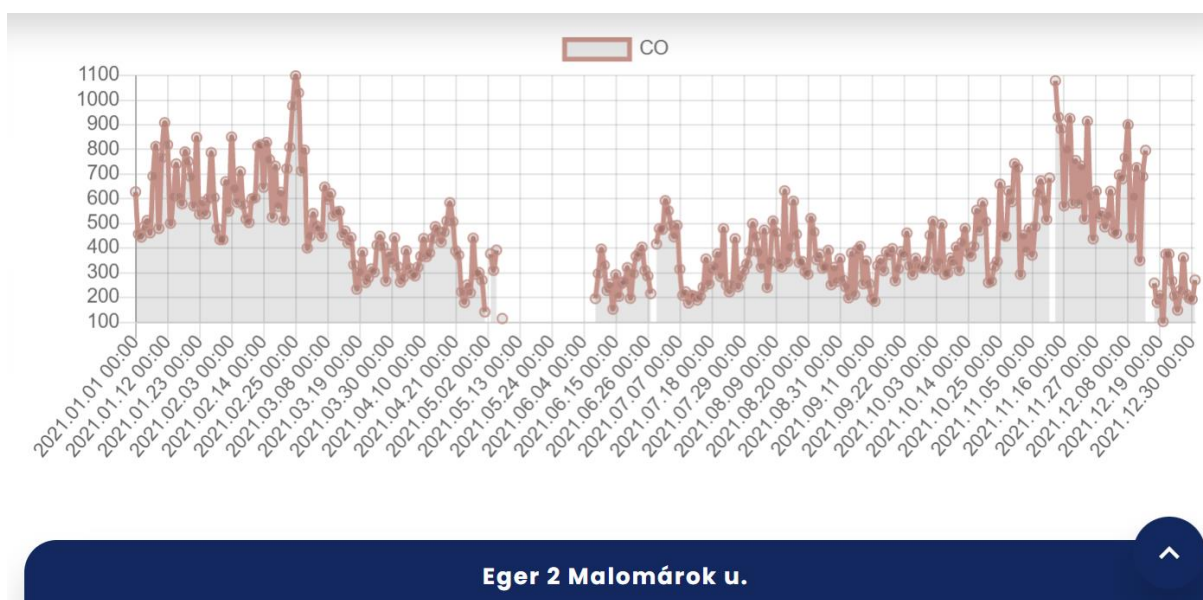
A bányához legközelebbi az egri mérőállomás (16 km-re), a 2021-es átlag értékeket az *1. táblázat* és az *1.-2. ábrák* tartalmazzák.

	2021-es (2021.I.01.-2021.XII.31.) átlag értékek a 24 órás átlagok alapján (µg/m³)
SO₂	4,7
NO₂	19,0
NO_x	27,2
CO	342
PM10	22,0

1. táblázat: Légszennyező komponensek átlag értékei az egri mérőállomás adatai alapján



1. ábra: NO₂, NO_x, PM₁₀ és SO₂ napi átlagok (2021.01.01.-2021.12.31.)



2. ábra: CO napi átlagok (2021.01.01.-2021.12.31.)

Az egri mérőállomáson mért értékeknél azonban jóval kedvezőbbeket kaphatunk a vizsgált bányánál, ami természetes a két település jellegéből, infrastruktúrájából és gazdasági fejlettségéből adódóan.

A 4/2002. (X.7.) KvVM rendelet szerint – mely a légszennyezettségi agglomerációk és zónák kijelöléséről szól – Sirok és térsége a 10. zónacsoportba tartozik:

Kén-dioxid	Nitrogén-dioxid	Szén-monoxid	Szilárd (PM ₁₀)	Benzol
F	F	F	E	F

2. táblázat: Sirok és térségének légszennyezettségi besorolása

A környezeti hatásvizsgálati eljárásnál a környezeti levegő levegőterheltségi szintjének határértékeit tartalmazó 4/2011.(I. 14.) VM rendelet határértékeit vettük figyelembe. A bánya közvetlen közelében nincs természetvédelmi terület esetleg tájvédelmi körzet, csak a szállítási útvonal részét képező 24. sz. főút déli oldala NATURA 2000-es terület. Ez azért lényeges, mert ebben az esetben itt figyelembe kell venni a fentebbi rendelet szerinti ökológiai határértékeket. Általános esetben az egészségügyi határértékek az irányadóak.

A bányászati tevékenységből a munkagépek és szállító járművek működése során kibocsátott kipufogógázokban lévő légszennyező anyagok közül az alábbiak a meghatározóak:

Légszennyező anyag	Határérték ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			Veszélyességi fokozat
	1 órás	24 órás	Éves	
Nitrogén-dioxid	100	85	40	II.
Szén-monoxid	10 000	5 000	3 000	II.
Szénhidrogének	500	500	-	IV.
Kén-dioxid	250	125	50	III.
Szálló por (PM 10)	-	50	40	III.

3. táblázat: A levegőterheltségi szint egészségügyi határértékei

1.2. A bányászati tevékenység okozta légszennyezés

A bányaművelés során az alábbi tevékenységekből származnak a légszennyezés forrásai:

- A rakodó és a szállító járművek égéstermékai. A bányaműveléshez használt többi berendezés elektromos hajtású.
- A depóniák kiporzásából és szállításból származó por

Mivel az elmúlt években nem folyt jelentős bányászati tevékenység, ezért a várható legrosszabb hatásokat ismertetjük a számítások során.

A művelésbe vont területen a fakitermelést követően az erdei talaj és a fedő meddőréteg eltávolítása következik.

A kőzet jövesztése fejtési szint magasságához igazodó nagyoszlopos fűrőlyukas sorozatrobantással történik.

A nagy átmérőjű lyukak fúrását Ingersoll ECM 690 típusú hidraulikus ütve-fogatva fúró géppel végzik.

A lerobbantott forgóvázak kotró rakja az időlegesen telepített mobil osztályozó berendezésbe.

A leosztályozott kőzetet gumikerekes homlokrakodó rakja az elszállítást végző tehergépkocsikba. A bányában belső szállítás nincs. A mobil osztályozó berendezést mindig a lerobbantott kőzet mellett üzemeltetik.

Szükség esetén a nagy darabokat hidraulikus bontókalapáccsal tovább aprítják.

Az előkészített anyagot Caterpillar típusú homlokrakodó géppel rakják szállító járműre, amelyek elszállítják a felhasználás helyére.

1.3. Légszennyező források

A bánya művelése során az alábbi technológiai folyamatok okozhatnak légszennyezést:

- Fúrás, robbantás:
 - a, porképződés a furatkészítés közben
 - b, porképződés a robbantás során
 - c, furatkészítő gépek légszennyezőanyag kibocsátása
 - d, a robbantás során várható gázképződés
- Gépi jövesztés, fedő- és haszonanyag dózerolása:
 - a, porképződés
 - b, munkagépek légszennyezőanyag kibocsátása
- Törés-osztályozás:
 - a, porképződés
- Rakodás, szállítás:
 - a, a felrakott anyag aprózódásából adódó porszennyezés
 - b. rakodógép és szállító jármű légszennyezőanyag kibocsátása

Fúrás, robbantás

A robbantólyukak fúrását porelszívóval és ciklonos porleválasztóval ellátott fúrógéppel végzik. A művelet nem folyamatos, tavasztól késő őszig szükség szerint végzik. Évente mintegy 2-3 alkalommal történik robbantás. A fúrólyukak készítése a fúróberendezés porleválasztójának üzemképes állapotban tartása és a technológiai fegyelem betartása esetén diffúz légszennyezést nem okoz.

A robbanás során rövid időre durva szemcsézetű por is kerül a levegőbe, ami szinte teljes egészében kiülepedik a bányatelek területén.

Fedő- és meddőanyag dózerolása

A haszonanyag szabaddá tételéhez a humusz és a meddőanyagok letakarítása szükséges. E műveletek során az anyagok földnedves volta miatt kisebb porképződés várható. A keletkezett por azonban nem terjed túl a bányatelek határán. Hasonló külfejtésű bányákban végzett ülepedő por mérések tapasztalatai alapján e művelet hatása nem okoz egészségügyi határértéket meghaladó terhelést a bányatelekhez közeli településeken.

Gépi jövesztés

A művelet során az ásványi tömbök törése, természetes aprózódása következtében képződhet por. Az is elsősorban kedvezőtlen időjárási viszonyok között (tartós szárazság), amikor az aprózódott anyag elveszíti a nedvesség tartalmát. A lerobbantott haszonanyag nem hajlamos porképződésre.

A jövesztés alkalmával a másik porképződésre hajlamos momentum, amikor a tevékenységet végző munkagép láncfalpa ill. kereke érintkezik bányaudvar talpszintjével, és mozgása következtében tovább aprózza annak anyagát.

Törés-osztályozás

A törő-osztályozó berendezés dízel üzemű, működése során légszennyező anyagkibocsátás jelentkezik.

A technológia üzemelése során, jellemzőiből következően porképződésre kell számítani. A diffúz porterhelés csökkentése érdekében a nagyon finom frakció arányának csökkentését kell megcélozni.

Rakodás, szállítás

A bányaterületen belül a rakodás egy darab rakodógéppel történik. Az osztályozatlan termelvény elszállítása gépkocsival történik a feldolgozás, felhasználás helyére. A szállítási forgalom változó. A művelet porképződéssel jár a bányatelken belül, az országos közúthálózaton a szállítójárművek kipufogó gáza terheli a környezeti levegőt. A forrás jellege területi/vonalforrás/.

A szállítójárművek esetén esetében a kipufogógázok légszennyező hatását vettük figyelembe. A levegőminőség változása, romlása, a kibocsátás változással arányos; ami a mértékadó óránkénti forgalom [MOF] növekedésének függvénye.

Az emissziót a **KTI** által közreadott fajlagos kibocsátási faktorok segítségével lehet meghatározni a 2007. évi adatok alapján. A várható immissziót a szabványosított terjedési modellek alapján számoltuk. A figyelembe vehető légszennyező anyagok közül nem szükséges valamennyivel elvégezni a számításokat, csak azzal az eggyel, amelynek a vonatkozó immissziós határértéke a legkisebb, és a relatív kibocsátási értéke a legnagyobb, mivel a terjedési, hígulási paraméterek azonosak.

Számszerűen kifejezve $E_n/I_n = \text{maximális}$. Erre az anyagra számított „megfelelő” levegőminőséget biztosító távolságon túl, a többi szennyezőanyag koncentrációja sem lépheti túl a határértéket.

A hatásterület meghatározásánál erre a tényre hivatkoztunk. Az általános tapasztalati értékekből látható, hogy a „kritikus” szennyező a **nitrogén-dioxid**, ezért a számítások elvégzéséhez elegendő ezt a szennyezőt figyelembe venni.

1.4. Minősítés alapja

A bányaművelés technológiája (jövesztés, rakodás, szállítás) légszennyező hatótényezzőként a környezeti levegő minőségének romlása mértékének alapján minősíthető. A környezeti levegő minőségére gyakorolt hatás elbírálásához a 4/2011. (I. 14.) VM rendelet a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről rendeletben megállapított határértékeket és tervezési irányelveket használtuk fel, amely a környezeti levegő egészségügyi követelményeit tartalmazza.

A minősítés sikeres elvégzéséhez számításokat készítettünk annak eldöntésére, hogy a forrástól távolodva, milyen környezeti levegőminőség változás prognosztizálható a védett területek, objektumok (receptor pontok) területén.

A modellszámítások alapján jelöltük ki a 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendeletben meghatározott hatásterület nagyságát. Az előbbi rendelet a hatásterület fogalmát pontforrásokra értelmezi, figyelembe véve azonban a bánya méreteit, az évente kitermelt mennyiséget, a bányatelek diffúz forrásai kvázi pontforrásként határozhatók meg.

A szállítás esetében, amely vonalforrásként határozható meg, szintén így jártunk el.

A számításokat a leggyakrabban alkalmazott terjedési modell alapján végeztük el, az **MSZ 21459**, az **MSZ 21460** és **MSZ 21457** szabványok felhasználásával.

1.5. A robbantás légszennyező hatásának minősítése

Évente mintegy 2-3 alkalommal történik robbantás. A robbantás rövid idejű, de nagy levegőterhelést jelent, ezért környezetre gyakorolt hatásának vizsgálatát fontosnak tartjuk. 1 kg robbanóanyagból 20-50 l CO-ra átszámított mérgező gáz fejlődik. A leggyakoribb szélirányok az északi-északnyugati, északnyugati szél. Az éves átlagos szélesebesség 2 m/s. A robbantáskor a levegőbe kerülő anyagok közül ki kell emelni a közet aprózódásából képződő por frakciót, mely a robbantás hatására a levegőbe emelkedhet. A nagyobb frakció száraz ülepedéssel kiülepszik a bánya területének közelében, míg a kisebb, 10 µm alatti frakció, szálló porként tovaterjed. A másik fontos dolog a felhasznált robbanóanyagok elégéséből keletkező szennyezőanyagok, melyek szintén terhelhetik a környezeti levegőt. Itt a szén-monoxidra és a nitrogén-oxidokra kell figyelemmel lennünk, természetesen figyelembe véve a robbanóanyagok kémiai összetételét.

A robbantástechnika lehet oszlopos sorozatrobbantás vagy sziklaláb robbantás. Minden esetben a robbanóanyagot fúrólyukakban helyezik el, felületen történő elhelyezés kizárt. Nehéz megítélni az emissziók nagyságát, a robbantás hatására a környezetbe valóban kikerülő anyagok mennyiségét, összetételét, por esetében annak frakció összetételét.

Egy robbantási művelet során 3000 – 3200 kg kezelésbiztos, gyutaccsal nemindítható robbanóanyagot (ANDÓ-PRILL) és 100 -110 kg kezelésbiztos, gyutaccsal indítható (Emsit, Emulinit, Riogél SB) robbanóanyagot használnak fel. Az engedélyezett mértékadó töltet nagysága: 78,5 kg.

1t Ando-Prill robbantása esetén 16,3 kg CO és 3,5 kg NO_x keletkezik. A por emisszióra pedig 0-2.5 µm-es tartományra 5,1 kg/t felhasznált robbanóanyag emissziós értékekkel lehet számolni.

A robbantások során a maximálisan felhasznált 3200 kg robbanóanyaggal számolva a következő emissziók adódtak:

NO_x fajlagosa 3,5 kg NO_x/t ANDO robbanóanyag.

Ebből következően $3,5 \text{ kg/t ANDO} \times 3,2 \text{ t ANDO} = 11,2 \text{ kg NO}_x$.

A robbantás fojtással történő kivitelezése miatt ennek a mennyiségnek maximum 25%-a veendő figyelembe, így az összes emissziót, ami 2,8 kg NO_x robbantásonként. (Ha jó a fojtás minimális szennyezőanyag kerül a levegőbe.)

CO fajlagosa 16,3 kg CO/t ANDO robbanóanyag.

Ebből következően $16,3 \text{ kg/t ANDO} \times 3,2 \text{ t ANDO} = 52,16 \text{ kg CO}$.

A robbantás fojtással történő kivitelezése miatt ennek a mennyiségnek 25%-ával számoltuk az összes emissziót, ami 13,04 kg CO robbantásonként.

Még nehezebb a megítélése a keletkező és a levegőbe kerülő **szálló por** frakciónak. Ez nagymértékben függ az alapkőzetet alkotó apró szemcsék méretétől, összetételétől, azok mechanikai hatásra történő szétesésétől és aprózódásától.

Bohus és társai (1983) alapján a por 0-2.5 µm-es tartományának fajlagosa 5,1 kg por/t ANDO robbanóanyag.

Ebből következően $5,1 \text{ kg/t ANDO} \times 3,2 \text{ t ANDO} = 16,32 \text{ kg por}$.

A robbantás fojtással történő kivitelezése miatt ennek a mennyiségnek 25%-ával számoltuk az összes emissziót, ami 4,08 kg 0-2.5 µm-es szemcseméretű port jelent robbantásonként. Mivel ebben az esetben egy folyamatosan üzemelő pontforráshoz képest a levegőbe kerülő anyag mennyisége nagy és mindez pillanatszerűen történik meg, relatíve magas koncentráció értékeket eredményezve a levegőben. Azonban, mivel nincs utánpótlás, a kialakuló szennyezettség, mint egy mozgó felhő fog szétterjedni a környezetben. Egyre alacsonyabb

felszín közeli koncentrációt eredményezve távolodván a kibocsátás helyétől. A térbeli mozgása és a kialakuló koncentrációk pedig mindig az aktuális meteorológiai paraméterek függvényei. Egy robbanás során 3200 kg robbanóanyag-felhasználás várható, így robbantásonként 980 l/kg gázfejlődés esetén, 3136 m³ gáz fejlődik. A számított légtár 1.000.000 m³. A robbantási gázok a számolt légtár (0,23%) elenyésző részét teszik ki, amely percek alatt tovább hígul, így nem fejt ki káros hatást a környezetre. A gázfejlődés nem okoz a környezetre és az emberre veszélyt. A fentiek számítások ellenére a robbantási terület a robbantást követő várakozási időn, 3 percen túl közelíthető meg.

1.6. Bányagépek emissziója

A bányavállalkozó az ásványvagyon kitermeléséhez a következő gépeket alkalmazza:

- 1 db homlokrakodógép (CAT-938G: 108 kW)
- 1 db Volvo EW150C típusú láncotalpas forgókotró bontókalapáccsal (78 kW)
- 1 db 3 frakciós, láncotalpas, diesel meghajtású, mobil osztályozó (80 kW), időszakos üzemelésű

A haszonanyag művelése és elszállítása közben a különböző gépek működése légszennyező anyagok kibocsátásával jár. Ezen szennyezés konkrét műszeres mérését csak nagy bizonytalansággal és jelentős költségekkel lehetne megoldani, melynek okai:

- A meteorológiai paraméterek esetlegessége
- A források jellemzőinek a mintavételezés időszakában előforduló megváltozása.

A bányászati tevékenység egyes technológiai fázisaiban ható légszennyező források kibocsátási jellemzői (pl.: hordozógázok térfogatárama, hőmérséklete, áramlási sebessége, kibocsátási magassága, emisszió intenzitása) viszonylag nagyobb pontossággal megadható. Mindezek figyelembevételével a bányában működő berendezése légszennyező hatását a konkrét források emissziós jellemzői és a bánya környezetében kialakuló meteorológiai paraméterek alapján transzmissziós számításokkal határoztuk meg.

A termelést és rakodást végző gépeket meghajtó diesel-motorokat pontforrásként, a szállító járműveket pedig vonalforrásként vettük figyelembe a transzmissziós számítások során.

A homlokrakodó dieselmotorja által emittált szennyező anyagok mennyiségét az alábbi szakirodalomból vett fajlagos káros anyag kibocsátások alapján számítottuk ki.

Szakirodalom	Emisszió [g/kWh]				
	CH	CO	NO _x	Korom	SO ₂
[2]	-	16,0	5,0	0,2	0,99
[3]	2,6	12,3	15,8	0,63	-
[4]	1,7	20,1	6,5	0,13	-
Átlag	2,15	16,13	9,10	0,32	0,99

4. táblázat: Nagyteljesítményű Diesel motorok fajlagos károsanyag kibocsátása

További adatok:

- A gépek kipufogócsövének átmérője: 100 mm
- A gépek kipufogócsövének magassága a talajszint felett: 2,5 m
- A cső végén kiáramló füstgáz hőmérséklete: 250 °C
- Füstgáz térfogatáramának meghatározásához használt levegőtényező: 1,05

Az üzemelés során 1 homlokrakodó, 1 kotrógép, illetve 1 törögép üzemel egyszerre. A számítás során berendezések névleges teljesítményének (266 kW) 70%-át alkalmazzuk. A 186 kW teljesítmény és a **4. táblázatban** lévő átlagértékek alapján a hosszútávú, nappali kibocsátások:

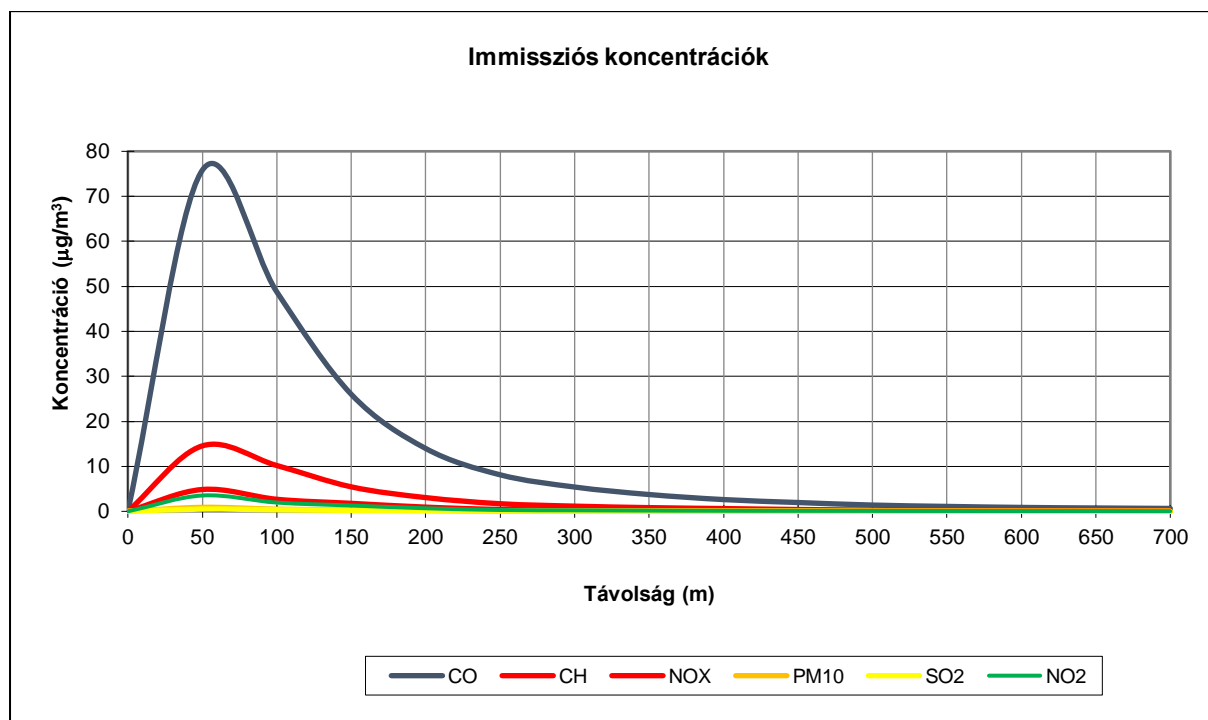
- CH = 111 mg/s
- CO = 833 mg/s
- NO_x = 470 mg/s
- SO₂ = 51 mg/s
- PM₁₀ = 16,5 mg/s

Az NO és NO₂ aránya az NO_x-ben (melyek 99 %-ban alkotják az NO_x-et) elsősorban a hely és az idő függvénye az égés/káros anyag kibocsátás során. Jelen esetben (korábbi tapasztalatok alapján) az NO_x kb. 59 %-kával számolunk, mint NO₂.

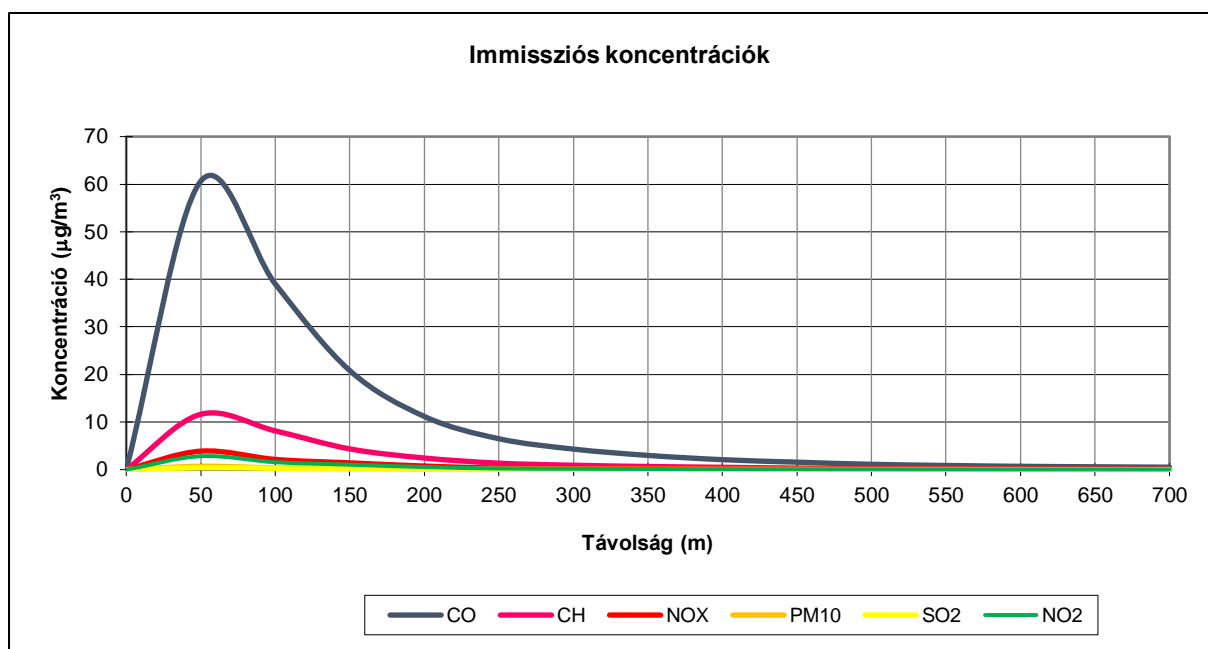
A számítások a leggyakoribb meteorológiai viszonyoknak megfelelő **(szélsebesség: 2,5 m/s, nappal, derült)** időjárási viszonyokra végeztük el. Minden további lehetőség ezeknél kedvezőbb eredményeket szolgáltat. A transzmissziós számítások eredményeit az üzemelő gépek helyétől és a bányatelepre vezető út középvezetől kiindulva mért távolság függvényében a **5. táblázat** és a **3.-4. számú ábrákon** mutatjuk be.

Levegőszennyezés a bányagépektől mért távolság függvényében [nappal, derült időben (u = 2,5 m/s)]						Távolság	Levegőszennyezés a bányagépektől mért távolság függvényében [nappal, derült időben (szélcsend)]					
CO μg/m ³	CH μg/m ³	NO ₂ μg/m ³	NO _x μg/m ³	SO ₂ μg/m ³	PM ₁₀ μg/m ³		CO μg/m ³	CH μg/m ³	NO ₂ μg/m ³	NO _x μg/m ³	SO ₂ μg/m ³	PM ₁₀ μg/m ³
75,80	14,55	3,52	4,86	0,89	0,50	50	60,64	11,64	2,82	3,89	0,71	0,40
48,77	10,18	1,95	2,68	0,48	0,34	100	39,01	8,15	1,56	2,15	0,39	0,28
26,01	5,44	1,30	1,78	0,32	0,20	150	20,81	4,36	1,04	1,42	0,26	0,16
13,96	3,05	0,68	0,94	0,17	0,12	200	11,17	2,44	0,54	0,75	0,13	0,10
8,12	1,69	0,30	0,42	0,07	0,08	250	6,49	1,35	0,24	0,33	0,06	0,07
5,40	1,16	0,23	0,31	0,05	0,06	300	4,32	0,93	0,18	0,25	0,04	0,05
3,74	0,83	0,17	0,23	0,04	0,05	350	2,99	0,66	0,13	0,18	0,04	0,04
2,62	0,62	0,12	0,18	0,04	0,04	400	2,09	0,49	0,10	0,15	0,03	0,03
1,96	0,41	0,11	0,15	0,03	0,04	450	1,57	0,33	0,09	0,12	0,02	0,03
1,39	0,29	0,10	0,12	0,02	0,02	500	1,11	0,23	0,08	0,10	0,02	0,02
1,10	0,20	0,08	0,11	0,02	0,02	550	0,88	0,16	0,07	0,09	0,02	0,02
0,87	0,12	0,07	0,10	0,01	0,01	600	0,70	0,10	0,05	0,08	0,01	0,01
0,75	0,08	0,07	0,09	0,01	0,01	650	0,60	0,07	0,05	0,07	0,01	0,01
0,64	0,08	0,05	0,07	0,01	0,01	700	0,52	0,07	0,04	0,06	0,01	0,01

5. táblázat: A bányászati tevékenység okozta levegőszennyezés a termelés helyétől mért távolság függvényében [nappal, derült időben (u = 2,5 m/s)]



3. ábra: Levegő szennyezés a bánya kitermelő berendezéseitől mért távolság függvényében (nappal derült időben [u = 2,5 m/s])



4. ábra: Levegő szennyezés a bányá kitermelő berendezéseitől mért távolság függvényében (nappal derült időben [szélcsendes])

Az ábrák (3.-4. számú) azt mutatják, hogy a maximális immissziók a gépektől, illetve az út tengelyétől 10 – 60 méter távolságban alakulnak ki, és viszonylag kis távolságon belül egészen kicsi értékre csökkennek le.

A légszennyező berendezések hatásterületének kijelölése a **306/2010 (XII.23.) Korm. rendelet. 2. § 14. a), b) és c) pontja** alapján:

		306/2010. (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14.		
		a)	b)	c)
Termelést végző berendezések	NO ₂ max. érték (µg/m ³)	3,52	3,52	3,52
	NO ₂ értéke a hatásterület meghatározásához (µg/m ³)	10,0	16,2	2,81
	Hatásterület (m)	0	0	73

6. táblázat: A NO₂ hatásterülete a 306/2010 (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14c. a), b) és c) pontja alapján

		306/2010. (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14.		
		a)	b)	c)
Termelést végző berendezések	CO max. érték (µg/m ³)	75,8	75,8	75,8
	CO értéke a hatásterület meghatározásához (µg/m ³)	1000	1931	60,64
	Hatásterület (m)	0	0	72

7. táblázat: A CO hatásterülete a 306/2010 (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14c. a), b) és c) pontja alapján

		306/2010. (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14.		
		a)	b)	c)
Termelést végző berendezések	CH max. érték ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	14,55	14,55	14,55
	CH értéke a hatásterület meghatározásához ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	50,0	100	11,64
	Hatásterület (m)	0	0	72

8. táblázat: A CH hatásterülete a 306/2010 (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14c. a), b) és c) pontja alapján

		306/2010. (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14.		
		a)	b)	c)
Termelést végző berendezések	PM10 max. érték ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,5	0,5	0,5
	PM10 értéke a hatásterület meghatározásához ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	5,0	5,6	0,4
	Hatásterület (m)	0	0	73

9. táblázat: A PM10 hatásterülete a 306/2010 (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14c. a), b) és c) pontja alapján

		306/2010. (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14.		
		a)	b)	c)
Termelést végző berendezések	SO ₂ max. érték ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,89	0,89	0,89
	SO ₂ értéke a hatásterület meghatározásához ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	25,0	49,06	0,712
	Hatásterület (m)	0	0	72

10. táblázat: A SO₂ hatásterülete a 306/2010 (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14c. a), b) és c) pontja alapján

A hatásterületet (melyet a 2032-ig termeléssel érintett terület határáról ábrázoltunk) a 2. számú melléklet szemlélteti. Itt szeretnénk megjegyezni, hogy ugyan 73 méteres hatásterület jelölhető ki a kormányrendelet c) pontja alapján, azonban a maximális értékek meg sem közelítik az egészségügyi határértékeket.

1.7. A bányaterület belső útvonalain történő szállítás okozta levegőszennyezés

Ezt a típusú por emissziót az U. S. Environmental Protection Agency (U.S. EPA) Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP-42, Fifth Edition, Volume I: *Stationary Point and Area Sources. Section 13.2.2. Unpaved Roads*¹ irányelvei alapján határoztuk meg.

$$e = k (s/12)^a (W/3)^b$$

ahol e a szemcseméret specifikus emissziós faktor [g/megtett km];
s a felszíni anyag iszaptartalma (%), értéke kavicsbányánál 4,8%,
W közepes járműtömeg [tonna]
k, a, b empirikus állandók;

$$k=1,5 \times 281,9= 422,85 \text{ g/megtett km}$$

$$a=0,9$$

$$b=0,45$$

$$e=320 \text{ g/megtett km}$$

A napi forgalmat, az úthosszt figyelembe véve a

$$E_i = \frac{\left(\sum_{j=1}^3 n_j \cdot e_{ij} \right)}{3.6 \cdot 10^3},$$

ahol:

E_i : a vizsgált útszakaszon áthaladó teljes légszennyező anyag kibocsátás az i-edik szennyező anyag komponensből [mg/s m];

e_{ij} : a j-edik járműfajta kibocsátása az i-edik szennyező anyag komponensből a járműfolyam tényleges sebességénél [g/km] $e=320 \text{ g/km}$

n_j : a járműfolyam járműszáma az adott járműtípusból (j=1 személygépkocsi, j=2 – 3,5 t-nál nagyobb tömegű tehergépjármű, j=3 autóbusz) [db/óra]; $n=9$

$1/3.6 \cdot 10^3$, a [g/km óra] és a [mg/s m] közötti váltószám.

$$E= 0,56 \text{ mg/s m}$$

Folytonos vonalforrás esetén a rövid idejű átlagolási időtartamra (1 óra) vonatkozó koncentráció számítása az út tengelyétől szélirányba számított távolság függvényében, felszín közeli receptor pontban, ha eltekintünk az ülepedéstől és a kémiai átalakulástól, az alábbi egyenlettel történik:

$$C_i = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \cdot \frac{1000 \cdot E_i}{\sin \alpha \cdot u \cdot \sigma_{zv}},$$

ahol:

$C_i = 50$ szennyező anyag koncentráció [$\mu\text{g}/\text{m}^3$];

$E_i = 0,44$ a vonalforrás emissziója [mg/s m];

$\alpha=90^\circ$ a szélirány és az út által bezárt szög [$^\circ$];

$u= 2.2$ szélsebesség m/s

σ_{zv} folytonos vonalforrás esetén a függőleges turbulens szóródási együttható [m];

$$\sigma_{zv} = \sqrt{(\sigma_{z0}^2 + \sigma_z^2)},$$

ahol σ_{z0} a függőleges irányú kezdeti szóródási együttható, gépjárművek esetén $\sigma_{z0} = 1,5$ m
 σ_z a függőleges irányú kezdeti szóródási együttható [m] és

$$\sigma_z = 0.38 \cdot p^{1.3} \cdot \left(8.7 - \ln \left(\frac{H}{z_0} \right) \right) \cdot x^{1.55 \cdot \exp(-2.35 \cdot p)},$$

ahol H = a kibocsátás effektív magassága [m], gépkocsi esetén H=0.3 m;

x = az út tengelyétől mért távolság [m];

$z_0 = 0,003$ sík talaj növényzet nélkül a vizsgált területen az érdességi paraméter [m];

$p = 0,282$ --- $s=6$ normális a szélprofil egyenlet kitevője, értéke a stabilitási indikátortól függ.

PM10 határérték: **CPM10= 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

A szállítási tevékenység hatásterülete, a légszennyezettségi határérték 10%-a:

$$\text{CPM10} = 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

Keressük x :az út tengelyétől mért távolságot, ahol az előírt 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ határérték teljesül.

A fenti képletek megoldása alapján

$$\mathbf{X = 15,87 \text{ m a szállítási tevékenység hatásterülete}}$$

1.8. Felületi forrásokból származó kiporzás

A haszonanyag osztályozása során létrejövő „kiporzásából”, illetve a száradó depókból légszennyezés keletkezhet. A nagyobb szemcsemérettel jellemezhető részecskék a munkaterületen, vagy annak közvetlen környezetében fognak kiüledni, míg a 10 μm -nél kisebb szemcsék a gázokhoz hasonló viselkedésük miatt nagyobb távolságokra is eljuthatnak. A modellezés során 41,7 mg/s szállópor kibocsátást, 2,5 m/s átlagos szélsébséget, 6-os légkör-stabilitási állapot vettünk figyelembe. A szálló por maximuma 6,44 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mely a határérték 12,88 %-a. A hatásterület **306/2010 (XII.23.) Korm. rendelet.** 2. § 14. a) pontja alapján 37 méter, míg a c) pont alapján 36 méter. A modellezés alapadatait az **5. számú ábra**, míg eredményét a **6. számú ábra** szemlélteti. A hatásterületet (melyet a mobil osztályozó helyétől) ábrázoltunk a **2. számú melléklet** szemlélteti.

FŐMENÜ | Felületi forrás | Diagram

FÁJL | SZÁMÍTÁSOK | INFORMÁCIÓ | SEGÍTSÉG | KORMÁNYHIVATALOK

A projekt címe: **Sírok I. (Osztályozó)**

Átlagolási idők: ☐ 1 órás maximum ☒ 24 órás maximum ☐ Éves maximum

Eredő terheltségek: ☐ 1 órás eredő ☐ 24 órás eredő ☐ Éves eredő

A felületi forrás hosszabbik oldala: **100** m

A szennyező anyag kibocsátásának magassága: **5** m

STABILITÁSI INDEX, S = **S=6 normális, p=0.282**

FELÜLETI ÉRDESSÉG, z0 = **0.30 - erdő** m

ÁTLAGOS SZÉLSEBESSÉG, u = **2.5** m/s

A SZÉLSEBESSÉGMÉRÉS MAGASSÁGA (ALAP ESETBEN 10 m) = **10** m

A VIZSGÁLANDÓ LÉGSZENNYEZŐ ANYAG: **Szilárd PM10 frakció**

1 ÓRÁS (PM10 ESETÉN 24 ÓRÁS) HATÁRÉRTÉK= **50** µg/m³

ALAP LEVEGŐTERHELTSÉG = **22** µg/m³

SZENNYEZŐ ANYAG KIBOCSÁTÁS, E = **150** g/h **41,7** mg/s

A VIZSGÁLANDÓ TÁVOLSÁG (0<X<=32767), X = **2000** m

Számítási eredmények - 24 órás átlag maximuma

Az eredmények térképi megjelenítése

Földrajzi szélesség (decimális, pl. 47.19°) =

Földrajzi hosszúság (decimális, pl. 20.18°) =

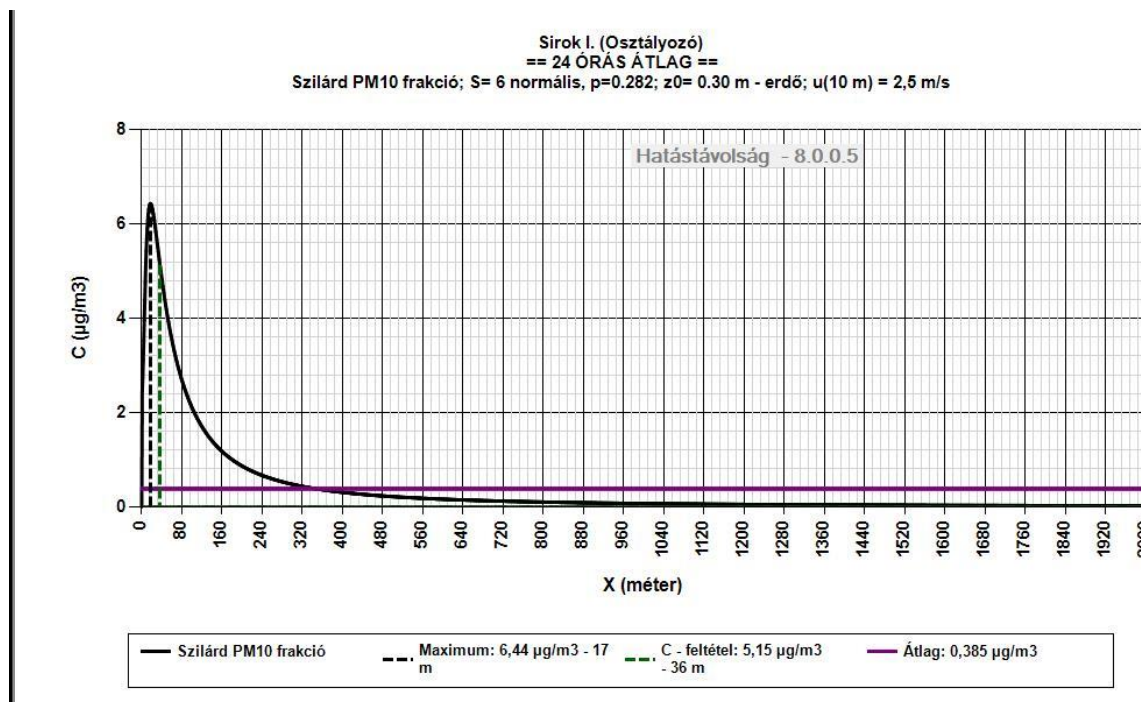
Maximum **6.44** µg/m³ Maximum helye **17** m

"C" feltétel **5.15** µg/m³ Hatástávolság - "C" **36** m

Átlag a vizsgált területen **0,385** µg/m³

FELÜLETI FORRÁS 2023. 02. 14.

5. ábra: Az osztályozott haszonanyag által okozott kiporzás modellezésének alapadatai



6. ábra: Az osztályozott haszonanyag által okozott kiporzás

1.9. Szállítás okozta légszennyezés

A bányatelket javított földút köti össze 24. sz. Eger-Gyöngyös összekötő úttal. A szállítás a 24. sz. úton két irányban történik. A termelvény zömét (13-14 forduló/nap) a tervek szerint Recsk irányába szállítják, a rendeltetési helyére. A többi termelvényt (4-5 forduló/nap) Sirok irányába szállítják a 3. sz. főúton. A szállítás azonban nem halad Sirok településen keresztül, hanem a 2415. sz. úton (Kőkútpuszta, Tarnaszentmária és Verpelét irányába) keresztül az M3 irányába történik. A szállítási útvonalat a **7. számú ábra** szemlélteti.

A bányából éves szinten 40.000 m³ (108.000 tonna) haszonanyag kiszállítására kerülne sor. A szállításban 24 tonnás teherautók vesznek részt. Egy évben mintegy 250 napos kiszállítással számolhatunk, ami napi szinten 18 gépkocsifordulót jelent (108.000 tonna/250 nap/24 tonna). Szállítás csak nappal (max. 12 óra) történik, így max. 2 gépkocsi fordulóval számolhatunk óránként. Az említett útszakaszok jelenlegi forgalmát a **11. táblázat** tartalmazza, a 2021-es forgalomszámlálási adatok alapján.

Vizsgált útszakasz	I. járműkategória (jármű/óra)	II. járműkategória (jármű/óra)	III. járműkategória (jármű/óra)
24. számú út (34+843 – 42+679)	110	11	7
2415. sz. út (0+000-6+386)	43	4	4
2415. sz. út (6+386-8+731)	39	3	5

11. táblázat: A szállítási útvonal által érintett utak forgalma (2021)

A kiszállítás útvonalán a nitrogén-oxidok, a szén-monoxid, a szénhidrogén és a szálló por koncentráció növekedésével lehet számolni. Légszennyező komponensek tekintetében a nitrogén-oxidok és a szállópor a meghatározó, ezért ezt a két komponenst vizsgáljuk kiemelten. A termék elszállításához kapcsolódó közvetlen hatásterület meghatározásánál a fenti 4 útszakasz szállítási útvonalat vizsgáltuk.

A vizsgált szakaszok végig aszfaltozott, a szállító gépjárművek légszennyezésének vizsgálatánál csak a kipufogógázok légszennyező hatását vesszük figyelembe.

A szállítójárművek sebessége lakott területen 50 km/h.

A gépjárművek járműkategóriába sorolását a 25/2004. (XII. 20.) KvVM rendelet szerinti táblázat tartalmazza.

Jelölés: k	Járműkategória megnevezése (ÚT 2-1.109)	Akusz-tikai jármű-kategória	Járművek főbb jellemzői	Jel
1.	személy- és kistehergépkocsi	I.	személygépkocsi vontatmánnyal, vagy anélkül, kis autóbusz 16 férőhely alatt, tehergépkocsi, amelynek megengedett legnagyobb össztömege kisebb 3500 kg-nál (kb. 1500 kg-nál kisebb hasznos teherbírású)	szgk
2.	szóló autóbusz	II.	KRESZ szerint meghatározott (kivéve a 16 férőhely alattiakat)	busz
3.	csuklós autóbusz	III.	KRESZ szerint meghatározott	cs-busz
4.	könnyű tehergépkocsi	II.	tehergépkocsi, 3500-7000 kg össztömegű (kb. 1500-3000 kg hasznos teherbírású)	ktg
5.	szóló nehéz tehergépkocsi	III.	tehergépkocsi pótkocsi, vagy vontatmány nélkül, 7000 kg-nál nagyobb össztömegű (kb. 30000 kg-nál nagyobb hasznos teherbírású)	ntg
6.	tehergépkocsi, szerelvény	III.	tehergépkocsi pótkocsival, nyergesvontató	tgk-szer
7.	motorkerékpár és segédmotoros kerékpár	I.	KRESZ szerint meghatározott	mkp

12. táblázat: A gépjárművek járműkategóriába sorolása a 25/2004. (XII. 20.) KvVM rendelet alapján

A forgalomszámlálási adatok alapján az adott szakaszokon okozott forgalomnövekedés a következő táblázat szerint alakul (naponta 18 fordulóval számolhatunk):

24. számú út (34+843 – 42+679)			
Akusz-tikai járműkategória	Átlagos alapforgalom [j/nap]	A termelvény elszállítással	növelt forgalom [j/nap]
I.	1932		1932
II.	181		181
III	117		153
Összesen	2230		2266
2415. sz. út (0+000-6+386)			
Akusz-tikai járműkategória	Átlagos alapforgalom [j/nap]	A termelvény elszállítással	növelt forgalom [j/nap]
I.	747		747
II.	56		56
III	56		66
Összesen	859		869

	2415. sz. út (6+386-8+731)	
Akusztikai járműkategória	Átlagos alapforgalom [j/nap]	A termelvény elszállítással növelt forgalom [j/nap]
I.	686	686
II.	50	50
III	87	97
Összesen	823	833

13. táblázat: A szállítási útvonal járműforgalma járműkategóriánként

A következő táblázatokban, a KTI Kht. 2004. évi fajlagos adatai alapján a lakott területen kívül történő haladásra vonatkozó adatok találhatók:

Üzem mód km/h	Szén-monoxid CO	Szén- hidrogének CH	Nitrogén-oxid NO ₂	Kén-dioxid SO ₂	Részecske PM
5	41,6	3,42	1,40	0,0149	0,299
10	33,2	3,08	1,38	0,0125	0,246
20	21,4	2,46	1,29	0,00974	0,181
30	16,1	2,027	1,33	0,00836	0,142
40	12,2	1,64	1,34	0,00808	0,121
50	10,1	1,57	1,42	0,00709	0,105
60	7,74	1,56	1,62	0,00699	0,101
70	5,64	1,47	1,84	0,00718	0,102
80	4,97	1,42	2,06	0,00749	0,108
90	5,35	1,44	2,21	0,00798	0,118

14. táblázat: Az I. járműkategória fajlagos emissziós tényezői (g/km)

Üzem mód km/h	Szén-monoxid CO	Szén- hidrogének CH (FID)	Nitrogén-oxid NO ₂	Kén-dioxid SO ₂	Részecske PM
5	25,1	8,99	8,51	0,252	3,31
10	20,6	3,51	7,63	0,197	2,69
20	15,4	2,45	6,25	0,152	2,11
30	12,0	1,63	5,66	0,135	1,85
40	10,2	1,21	5,44	0,123	1,71
50	9,56	0,953	5,46	0,121	1,63
60	7,64	0,805	5,72	0,119	1,62
70	6,556	0,257	6,25	0,118	1,61
80	5,73	0,713	7,08	0,135	1,69
90	6,54	0,732	8,22	0,150	1,89

15. táblázat: A II. járműkategória fajlagos emissziós tényezői (g/km)

Üzem mód km/h	Szén- monoxid CO	Szén- hidrogének CH (FID)	Nitrogén-oxid NO ₂	Kén-dioxid SO ₂	Részecske PM
5	26,74	6,04	9,37	0,193	3,15
10	22,69	2,40	8,39	0,152	2,55
20	16,50	1,67	6,87	0,117	1,99
30	12,94	1,13	6,25	0,104	1,76
40	11,10	0,814	6,00	0,0957	1,62
50	9,18	0,645	5,99	0,0932	1,56
60	8,11	0,550	6,31	0,0932	1,55
70	6,95	0,490	6,88	0,956	1,53
80	6,11	0,486	7,78	0,104	1,65
90	6,95	0,498	9,07	0,118	1,80

16. táblázat: A III. járműkategória fajlagos emissziós tényezői (g/km)

Az emisszió meghatározására szolgáló képlet:

$$E_k = \sum_{N=1}^3 \left[\sum_{v=50}^{v=90} \left(\frac{v}{3600 \times s_v} \times q_{kNv} \right) \times (G_N / 24) \right],$$

ahol:

E_k = a folytonosan működő vonalforrás rövid időtartamra vonatkozó szennyezőanyag emissziója [mg/(m*s)],

k = a szennyező komponens jele (CO, CH stb.),

N = a járműkategória jele,

v = a gépjármű üzem módja (sebessége) [km/h]

sv = az adott üzem módban megtett út [km],

q = fajlagos emissziós tényező [g/km],

G = a vizsgált kategóriához tartozó gépjármű sűrűség [jármű/nap].

Az emisszió számítás eredményei az érintett utak esetében:

Akusztikai járműkategória	24. számú út (34+843 – 42+679)				
	Emisszió [mg/(m*s)]				
	CO	CH	NO ₂	SO ₂	PM10
I.	16,12	2,43	2,21	0,02	0,15
II.	35,46	5,85	20,10	0,37	5,85
III.	5,15	0,39	3,51	0,08	0,94
összesen	56,72	8,67	25,82	0,47	6,93

Akusztikai járműkategória	2415. sz. út (0+000-6+386)				
	Emisszió [mg/(m*s)]				
	CO	CH	NO ₂	SO ₂	PM10
I.	6,23	0,94	0,85	0,01	0,06
II.	10,97	1,81	6,22	0,11	1,81
III.	2,47	0,19	1,68	0,04	0,45
összesen	19,67	2,94	8,75	0,16	2,32
Akusztikai járműkategória	2415. sz. út (6+386-8+731)				
	Emisszió [mg/(m*s)]				
	CO	CH	NO ₂	SO ₂	PM10
I.	5,72	0,86	0,78	0,01	0,05
II.	9,80	1,62	5,55	0,10	1,62
III.	3,83	0,29	2,61	0,06	0,70
összesen	19,35	2,77	8,95	0,17	2,37

17. táblázat: Emisszió számítás alapforgalomra

Akusztikai járműkategória	24. számú út (34+843 – 42+679)				
	Emisszió [mg/(m*s)]				
	CO	CH	NO ₂	SO ₂	PM10
I.	16,12	2,43	2,21	0,02	0,15
II.	35,46	5,85	20,10	0,37	5,85
III.	6,73	0,51	4,59	0,10	1,23
összesen	58,31	8,79	26,90	0,49	7,23
Akusztikai járműkategória	2415. sz. út (0+000-6+386)				
	Emisszió [mg/(m*s)]				
	CO	CH	NO ₂	SO ₂	PM10
I.	6,23	0,94	0,85	0,01	0,06
II.	10,97	1,81	6,22	0,11	1,81
III.	2,91	0,22	1,98	0,05	0,53
összesen	20,11	2,97	9,05	0,17	2,40
Akusztikai járműkategória	2415. sz. út (6+386-8+731)				
	Emisszió [mg/(m*s)]				
	CO	CH	NO ₂	SO ₂	PM10
I.	5,72	0,86	0,78	0,01	0,05
II.	9,80	1,62	5,55	0,10	1,62
III.	4,27	0,32	2,91	0,07	0,78
összesen	19,79	2,80	9,25	0,18	2,45

18. táblázat: Emisszió számítás alapforgalomra (a maximális termelvény elszállítását tartalmazza)

A fenti emissziós értékekből az MSZ 21459/2-81szabvány felhasználásával kerültek az immissziós értékek meghatározásra az alábbi formula felhasználásával:

$$C_k = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \cdot \frac{E_k}{\sin \alpha \cdot u \cdot \sigma_{zv}} \cdot \exp \left[-\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{H}{\sigma_{zv}} \right)^2 \right],$$

ahol:

E_k = a folytonosan működő vonalforrás rövid időtartamra vonatkozó szennyezőanyag emissziója [mg/(m×s)],

k = a szennyező komponens jele (CO, CH stb.),

α = a szélirány és a vonalforrás által bezárt szög

u = folytonos vonalforrás füstfáklyájára jellemző szélesebbesség rövid időtartam alatti középértéke [m/s],

σ_{zv}: a folytonos vonalforrás esetén a füstfáklya függőleges turbulens szóródási együtthatója

H = a vonalforrás kibocsátásának effektív magassága [m],

A számítások közbenső és végeredményei a következők:

- **σ_{zv}**: a folytonos vonalforrás esetén a füstfáklya függőleges turbulens szóródási együtthatója: 7,225 m,
- **σ_z**: függőleges turbulens szóródási együttható: 7,067 m,
- szélesebbesség a kibocsátás magasságában (u): 2 m/s.

A szállítás által érintett közutak forgalma, valamint a haszonanyag kiszállítása által együttesen okozott légszennyezés vizsgálati eredményeit, nappal, derült időjárási viszonyok között [μg/m³] a **19. táblázat** tartalmazza. A számítások során figyelembe vettük az alap légszennyezettséget is.

Távolság az út tengelyétől (m)	Haszonanyag szállítás nélkül					Haszonanyag szállításával növelt forgalom				
	CO	CH	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀	CO	CH	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀
24. számú út (34+843 – 42+679)										
10	224,45	23,46	24,72	1,04	2,84	230,73	24,12	25,41	1,07	2,92
20	153,49	15,77	17,10	0,54	2,01	157,79	16,21	17,58	0,56	2,07
30	100,32	10,31	10,78	0,43	1,29	103,13	10,60	11,08	0,44	1,33
40	64,82	6,58	7,29	0,22	0,97	66,63	6,76	7,49	0,23	1,00
50	49,15	5,14	5,35	0,11	0,54	50,53	5,28	5,50	0,11	0,56
60	39,06	3,99	4,20	0,11	0,43	40,15	4,10	4,32	0,11	0,44
70	31,40	3,05	3,52	0,11	0,43	32,28	3,14	3,62	0,11	0,44
80	26,88	2,73	2,95	0,11	0,22	27,63	2,81	3,03	0,11	0,23
90	22,78	2,37	2,48	0,11	0,22	23,42	2,44	2,55	0,11	0,23
100	19,26	2,12	2,26	0,11	0,22	19,80	2,18	2,32	0,11	0,23

Távolság az út tengelyétől (m)	Haszonanyag szállítás nélkül					Haszonanyag szállításával növelt forgalom				
	CO	CH	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀	CO	CH	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀
2415. sz. út (0+000-6+386)										
10	77,85	8,14	8,57	0,36	0,99	79,59	8,32	8,77	0,37	1,01
20	53,24	5,47	5,93	0,19	0,70	54,43	5,59	6,06	0,19	0,71
30	34,80	3,58	3,74	0,15	0,45	35,57	3,66	3,82	0,15	0,46
40	22,48	2,28	2,53	0,08	0,34	22,99	2,33	2,59	0,08	0,34
50	17,05	1,78	1,86	0,04	0,19	17,43	1,82	1,90	0,04	0,19
60	13,55	1,38	1,46	0,04	0,15	13,85	1,41	1,49	0,04	0,15
70	10,89	1,06	1,22	0,04	0,15	11,13	1,08	1,25	0,04	0,15
80	9,32	0,95	1,02	0,04	0,08	9,53	0,97	1,05	0,04	0,08
90	7,90	0,82	0,86	0,04	0,08	8,08	0,84	0,88	0,04	0,08
100	6,68	0,74	0,78	0,04	0,08	6,83	0,75	0,80	0,04	0,08
Távolság az út tengelyétől (m)	Haszonanyag szállítás nélkül					Haszonanyag szállításával növelt forgalom				
	CO	CH	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀	CO	CH	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀
2415. sz. út (6+386-8+731)										
10	76,58	8,00	8,43	0,35	0,97	78,31	8,19	8,63	0,36	0,99
20	52,37	5,38	5,83	0,18	0,69	53,56	5,50	5,97	0,19	0,70
30	34,23	3,52	3,68	0,15	0,44	35,00	3,60	3,76	0,15	0,45
40	22,12	2,24	2,49	0,08	0,33	22,62	2,30	2,54	0,08	0,34
50	16,77	1,75	1,83	0,04	0,18	17,15	1,79	1,87	0,04	0,19
60	13,33	1,36	1,43	0,04	0,15	13,63	1,39	1,47	0,04	0,15
70	10,71	1,04	1,20	0,04	0,15	10,96	1,06	1,23	0,04	0,15
80	9,17	0,93	1,01	0,04	0,08	9,38	0,95	1,03	0,04	0,08
90	7,77	0,81	0,85	0,04	0,08	7,95	0,83	0,87	0,04	0,08
100	6,57	0,72	0,77	0,04	0,08	6,72	0,74	0,79	0,04	0,08

19. táblázat: Szállítás okozta légszennyezés a szállítási útvonalon

Hatásterület:

- **24. sz. út (34+843 – 42+679):** NO₂ esetében 32 méteres, a hatásterület a jelenlegi forgalomnál. Maximális kitermelés esetében a hatásterület a következők szerint módosulnak: NO₂ 33,5 m.
- **2415. sz. út (0+000-6+386):** Egyik szennyező anyag esetében sem jelölhetünk ki hatásterületet sem az alapforgalomra, sem pedig a megnövekedett forgalomra.
- **2415. sz. út (6+386-8+731):** Egyik szennyező anyag esetében sem jelölhetünk ki hatásterületet sem az alapforgalomra, sem pedig a megnövekedett forgalomra.

A 24. sz. fő út déli oldalán található NATURA 2000 terület. Az ökológiai rendszerek védelmében a 4/2011. (I.14.) VM rendelet 4. sz. melléklete szigorúbb kritikus levegőterheltségi szinteket határoz meg.

- Nitrogén-oxidok esetében 30 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
- Kén-dioxid esetében 20 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

A 24. sz. főút forgalma és a termelvény elszállítása által okozott légszennyezés számítási eredményeit tartalmazó táblázat adatai szerint az út tengelyétől számított 5 m távolságban, ami jó közelítéssel a NATURA 2000 terület határa, a légszennyezettség **nem haladja meg az ökológiai rendszerek védelmében meghatározott kritikus levegőterheltségi szinteket.**

Megállapítható, hogy a szállítási útvonalon mind a jelenlegi, mind a jövőbeni állapotban a kialakuló koncentrációk elmaradnak a vonatkozó légszennyezettségi határértékektől.

Az eddigi bányászati tevékenység során lakossági panasz nem érkezett a kiszállítással kapcsolatban.

2. Zajvédelem

2.1. Alapállapot

A bánya Heves Vármegyében, a Mátra hegység északi lábánál, Sirok település közigazgatási területén fekszik. A bányatelek a községtől északnyugatra helyezkedik el. Megközelítése a 24. sz. Eger-Gyöngyös összekötő útról kiágazó földútról lehetséges. A település távolsága a bányatelek szélétől délkeleti irányban kb. 1800 m.

A bánya környezetében (melyben mezőgazdasági területek fekszenek) jelentős zajterheléssel járó tevékenység (ipari, mezőgazdasági) nem folyik.

A vizsgált terület településrendezési terv szerinti besorolása, melyet a **3. számú melléklet** szemléltet.

- **B Különleges beépítésre nem szánt terület - Bánya**

A bánya környezetében található ingatlanok besorolása:

- **Mezőgazdasági terület – általános – szántó**
- **Mezőgazdasági terület – természetszerű gyepgazdálkodás**
- **Erdőterület**

A **3. számú mellékleten** látható, hogy a bányától DNy-i irányba, a bányától kb. 900 méterre található a 095 hrsz-ú ingatlan, melynek művelési ága kivett tanya és településrendezési terv szerinti besorolása Lakóterület – falusias lakóterület. Azonban a helyszíni bejárás során

megállapítottuk, hogy a területen lakóépület nem található, melyet a következő fényképeken mutatunk be. Ennek értelmében ezt a területet nem vettük figyelembe a számítások során.



A 095 hrsz-ú ingatlan



A 095 hrsz-ú ingatlanon elhelyezkedő, néhai tanya épület maradványai



A 095 hrsz-ú ingatlan elhelyezkedése

Az előző képekből látható az is, hogy a lakóépületként jelölt ingatlan egy völgyben helyezkedik el és a bányától egy domb választja el, mely további védelmet nyújt.

2.2. A termelés okozta zajterhelés

A felülvizsgálat készítésének időpontjában termelés nem folyta bányában, így a bányászat zajvédelmi hatását számítással határozzuk meg.

2.2.1. Robbantáshoz szükséges fúrólukák készítésének zajterhelése

A diabáz haszonanyag csak robbantással jöveszthető. A nagy átmérőjű lyukak fúrását hidraulikus ütve-forgatva fúró géppel végzik. **Maximális termelés esetén évente 2-3 alkalommal várható robbantás.** A robbantás nagyátmérőjű sorozat robbantással történik. Egy robbantási művelet során 20-25 db, 10-15 m hosszúságú robbantólyukban történik robbantás. A kitermelés során a tulajdonos a következő berendezéseket használja, melyek működése zajkibocsátással jár:

- 1 db Sandvik Pantera 900 típusú fúrógép

A területen egy műszakban (08:00-16:00 között) dolgozik a berendezés, a 25 db fúrás lemélyítésére várhatóan 1-2 nap alatt sor fog kerülni.

A fúrógép hangteljesítményszintjének meghatározása az egyes kültéri berendezések zajkibocsátásának korlátozásáról és a zajkibocsátás mérési módszeréről szóló 29/2001 (XII.23.) KöM-GM együttes rendelet segítségével történt:

$$85 + 11 \lg P$$

ahol P = a berendezés teljesítménye (kW)

Berendezés típusa	Teljesítménye (kW)	Hangteljesítményszint (dB)
Sandvik Pantera 900 típusú fúrógép	210	110,54

20. táblázat: A homlokrakodó és a kotrógép hangteljesítményszintje

A fúrógép motorjának teljesítménye: [Ranger™ DX900i surface top hammer drill rig — Sandvik Mining and Rock Technology](#)

A tervezett tevékenység zajkibocsátási határérték teljesülésének számítása.

A műveletek során a környezetben valószínűsíthető zaj mértéke

$$L_{AM} = L_{WA} - 20 \cdot \lg r + 10 \cdot \lg D - 11 + K_r - K_n - K_m - K_L$$

összefüggés alapján határozható meg,

ahol

L_{AM} : a berendezések által "r" távolságban keltett zaj mértéke dB-ben

L_{WA} : a zajteljesítmény szintje dB-ben

D: 2, mert a gépek féltérbe sugároznak

K_L : a levegő elnyelő hatását kifejező korrekció

K_m : a talaj és meteorológiai viszonyok csillapító hatását kifejező korrekció

K_n : növényzet csillapító hatása

K_r : hangvisszaverődési korrekció (3 dB)

r: az első védendő épület távolsága

A terhelési ponton fellépő hangnyomásszint kialakulását befolyásoló korrekciók számítása:

- A K_L (levegő elnyelő hatását kifejező korrekció) az MSZ 15036:2002 sz. szabvány 3. táblázata alapján, a táblázatban lévő 500 Hz frekvenciához tartozó hőmérséklet (10°C) és relatív légnedvesség (70 hr %) értékek függvényében 1,93 dB/km. A tényleges értéke a távolság arányában adódik.
- K_n (a növényzet csillapító hatása) az MSZ 15036:2002 sz. szabvány 6.4.1 pontja alapján:

$$K_n = a_n s_n = 0,05 \times 100 \text{ m} = \mathbf{5 \text{ dB}}$$

ahol:

$$a_n: 0,05 \text{ dB/m}$$

$$s_n: \text{növényzóna vastagsága (100 m)}$$

A bánya környezetében erdő területek találhatók, melyek minimális vastagsága 800 méter.

- K_m (a talaj és a meteorológiai viszonyok csillapító hatását kifejező korrekció) számítása a következő összefüggés alapján történt:

$$K_m = \left[4 - \frac{20}{S_t} - \frac{3}{h_m} - \frac{3}{r} \right]$$

ahol:

S_t : a vizsgálati pont és a zajforrások távolsága

h_m : a terjedési út közepes föld feletti magassága

A legközelebbi védendő ingatlan távolsága: 1500 m

A bánya és a legközelebbi védendő ingatlan között legalább 800 méter vastagságú erdő található, mely további 40 dB csökkenést okoz. Azonban jelen számítás során csak 100 méter vastagságú növényzetet veszünk figyelembe.

Az első védendő lakóépület 1500 méterre (Szajla, Kossuth Lajos u. 1.) van a legközelebbi termelési helytől, melynél a zajterhelés mértéke:

$$L_{AM} = 110,54 \text{ dB} - 20 \cdot \lg(1500) + 3 \text{ dB} - 11 \text{ dB} + 2 \text{ dB} - 5 \text{ dB} - 4,7 \text{ dB} - 2,895 \text{ dB} = \mathbf{28,42 \text{ dB}}$$

A számítás során nem vettük figyelembe a domborzati viszonyokat sem. Mindezek alapján elmondhatjuk, hogy a robbantó lyukak kialakítása nem jelent zajterhelést a védendő ingatlanokra. A 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet 1. mellékletének 3. pontja alapján a nappali határérték 50 dB, melyet nem közelít meg a fúróluk készítése által okozott zajterhelés.

Hatásterület:

Nappali időszakra jelen esetben a 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § d) pontja szerint határoztuk meg a zajvédelmi szempontú hatásterületet. A zajforrás hatásterületének meghatározásához számításokat végeztünk a 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet 11. számú melléklete szerint végeztük.

A számítások szerint a 35 dB-es hatásterületi görbe határa a munkavégzés helyétől (biztonság javára a legközelebbi művelési területtől) mintegy 780 m-re adódik.

2.2.2. A robbantások szeizmikus és repeszhatás elleni biztonsági távolsága

A mértékadó töltetek tömege:

Az ÁRBSZ alapján Q_f mértékadó töltet tömegét az egy lyukban robbanó robbanóanyag tömegével vesszük figyelembe, mert az összes fúróluk hossza egyforma. Az alapadatokból látható, hogy

$$L_{Ly} - L_f = L_{ra}[m]$$

ahol:

- L_{Ly} = a fúróluk teljes hossza,
- L_f = a fojtás teljes hossza,
- L_{ra} = a robbanó anyag (robbanó töltet) hossza

a robbanó töltet hossza:

$$15,0 - 6,0 = 9,0 \text{ m}$$

A mértékadó töltet tömege:

$$Q_f = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} \cdot L_{ra} \cdot \rho_{ra} = \frac{0,089^2 \cdot \pi}{4} \cdot 9,0 \cdot 707 = 39,56 [kg]$$

ahol:

- ρ_{ra} = az alkalmazott robbanóanyag sűrűsége,
- L_{ra} = a robbanó töltet hossza,

- d = a fűrólyuk átmérője.

Szeizmikus biztonsági távolság:

A jelenleg érvényes Általános Robbantási és Biztonsági Szabályzat (13/2010 KHEM rendelet IV. függeléke) és a 49/2013. (VIII.9.) NFM rendelet 2. mellékletének előírásai szerint a Szeizmikus biztonsági távolság:

$$L = \frac{K}{2} \cdot \sqrt{Q} [m]$$

kifejezéssel határozható meg, ahol:

ahol:

L = a szeizmikus biztonsági távolság, [m]

K = tényező, értéke: 80 (1.1.2.b pont szerint)

Q_f , a mértékadó töltet tömege, [kg]

$$L = \frac{80}{2} \cdot \sqrt{39,56} = 251,58 [m]$$

A tervezett robbantási területen történő robbantásoknál 1000 méteres övezetben Különleges védelmet igénylő létesítmény (pl. honvédelmi, távközlési létesítmény, szakértői repülőtér, duzzasztógát, 20 méternél nagyobb fesztávú híd) nem található.

A várható rezgési sebesség:

A $k \times \sqrt{Q_f}/l$ értéke a létesítmény (épület) esetében $> 0,025$, ezért a $V = (k \times \sqrt{Q_f})/l$ képlettel határozzuk meg a várható rezgési sebességet és 2.6 ábráról (13/2010 (III.4.) KHEM rendelet 4. melléklet) leolvassuk a megengedett értéket.

A legközelebbi védendő épület: Szajla, Kossuth Lajos u. 1., melynek a bányához legközelebbi homlokzata 1500 méterre található majd a robbantás helyétől. A fent említett rendelet 2.6. ábrája alapján (ha az épületet az I. kategóriába soroljuk) **a megengedett rezgési sebesség: 5 mm/s.**

A számított rezgési sebesség

$$V = \frac{k \cdot \sqrt{Q_f}}{l} = \frac{80 \cdot \sqrt{39,56}}{1500} = 0,335 \left(\frac{mm}{s} \right)$$

A 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet 5. számú mellékletének 2. pontja alapján a rezgésterhelési határérték nappali időszakban 10 mm/s². Látható, hogy a robbantás rezgési sebessége meg sem közelíti a határértéket.

A számított alkalmazandó mértékadó robbanótöltet tömegek felrobbantása a védendő létesítmények szeizmikus károsodását nem okozhatják. A védendő első épületek kis mértékben érintettek, hogy ellenőrző szeizmikus mérésekre nincs szükség.

A környezetvédelmi előírások szerint nem a rezgés sebessége, hanem a gyorsulás a meghatározó és a megengedett érték 30 mm/s^2 .

Az adott távolságokban a rezgések frekvenciája alacsony. A várható frekvenciasáv: 8-20 Hz közötti lesz. Az elmozdulások és kialakuló feszültségek szempontjából a kisebb frekvenciájú rezgések a veszélyesebbek. $f = 8 \text{ Hz}$ -et figyelembe véve a szeizmikus hatástávolságon belül lévő védendő objektumoknál a gyorsulás értéke:

$$A = 4\pi^2 f^2 A \text{ [mm/s}^2\text{]}$$

ahol: f - a rezgés frekvenciája, Hz;

A - az elmozdulás mm-ben, melynek értéke $(8 - 9) \cdot 10^{-3} \text{ mm}$.

Az adatokat behelyettesítve:

$$A = 4 \cdot \pi^2 \cdot 64 \cdot 9 \cdot 10^{-3} = 22,74 \text{ mm/s}^2 < 30 \text{ mm/s}^2$$

Ez a számítás a rezgés gyorsulásának meghatározásával is azt igazolja, hogy a robbantásokkal környezeti károsodást nem okoz a kőbánya.

Az épületkárosodások $0,2 \text{ g}$ -nél, vagyis $0,2 \cdot 9810 = 192,2 \text{ mm/s}^2$ gyorsulásnál következnek be.

A bányában évente 2-3 robbantásra kerül sor.

A robbantás repeszhatás elleni biztonsági távolsága:

A robbantás repeszhatása elleni biztonsági távolságát az ÁRBSZ 4. melléklet II. 1.6 pontja alapján az

$$R = 14 \cdot \frac{d^{1,33}}{W} \cdot \sqrt{\frac{\rho_{ra} \cdot Q}{m}}$$

képlettel számoljuk, ahol:

- d = a töltet tényleges átmérője [m],
- W = az előtét nagysága [m],
- ρ_{ra} = az alkalmazott robbanóanyag sűrűsége [kg/m^3],
- Q = a robbanóanyag robbanáshője [kJ/kg],
- m = közelségi tényező

Fentiek alapján:

$$R = 14 \cdot \frac{0,089^{1,33}}{3} \cdot \sqrt{\frac{707 \cdot 3660}{1}} = 300,7 \text{ m}$$

Szajla község irányába a legközelebbi lakóházak 1500 méterre találhatók a bányatelek határától, míg a Sirok védendő ingatlanjai 1800 méterre találhatók a robbantás legközelebbi helyétől.

2.2.3. A termelés okozta zajterhelés

Az üzemtől elsugárzott üzemi zaj megengedett terhelési értékeit a 27/2008. (XII. 03.) KvVM-EüM együttes rendelet 1. sz. melléklete az alábbiak szerint szabályozza:

Sor-szám	Zajtól védendő terület	Határérték (L_{TH}) Az L_{AM} megítélési szintre (dB)	
		Nappal 6-22 óra	éjszaka 22-6 óra
1.	Üdülőterület, különleges területek közül az egészségügyi területek	45	35
2.	Lakóterület (kisvárosias, kertvárosias, falusias, telepszerű beépítésű), különleges területek közül az oktatási létesítmények területe, a temetők, a zöldterület	50	40
3.	Lakóterület (nagyvárosias beépítésű), vegyes terület	55	45
4.	Gazdasági terület	60	50

21. táblázat: Üzemi zajra vonatkozó zajterhelési határértékek

A bányavállalkozó az ásványvagyon kitermeléséhez a következő gépeket alkalmazza:

- 1 db homlokrakodógép (CAT-938G: 108 kW)
- 1 db Volvo EW150C típusú láncalpas forgókotró bontókalapáccsal (78 kW)
- 1 db 3 frakciós, láncalpas, diesel meghajtású, mobil osztályozó (80 kW), időszakos üzemelésű

Tervezett működési idők:

- forgókotró: 6/8 óra
- osztályozó: 6/8 óra
- homlokrakodó: 6/8 óra
- tehergépkocsi: 6/8 óra

A berendezések hangteljesítményszintjének meghatározása az egyes kültéri berendezések zajkibocsátásának korlátozásáról és a zajkibocsátás mérési módszeréről szóló 29/2001 (XII.23.) KöM-GM együttes rendelet segítségével történt.

A munkagépek esetében a hangteljesítményszint a következő képlettel számolható:

$$85 + 11 \lg P$$

ahol P = a berendezés teljesítménye (kW)

Berendezés típusa	Teljesítménye (kW)	Hangteljesítményszint (dB)
Homlokrakodó	108	107,36
Forgókotró	78	105,81
Mobil osztályozó	80	105,93

22. táblázat: A termelést végző berendezések hangteljesítmény szintje

Korábbi tapasztalatok és más tanulmányok alapján a szállító járművek (mivel a szállító járművek a vásárlók tulajdonát képezik, ezért ezek típusának pontos meghatározása elég nehéz) hangteljesítmény szintjét 96 dB-nek vesszük.

A bánya és a legközelebbi védendő ingatlan között legalább 800 méter vastagságú erdő található, mely további 40 dB csökkenést okoz. Azonban jelen számítás során csak 100 méter vastagságú növényzetet veszünk figyelembe.

Az első védendő lakóépület 1500 méterre (Szajla, Kossuth Lajos u. 1.) van a legközelebbi termelési helytől, melynél a zajterhelés mértéke:

Források	S_t [m]	\bar{L}_W [dB]	K_r [dB]	K_Ω [dB]	K_d [dB]	K_L [dB]	h_m [m]	K_m [dB]	K_n [dB]	K_B [dB]	L_t [dB]	L_{t^*} [dB]
L_W , kotró I,	1500	105,81	2	3	74,52	2,89	1,75	4,76	5	0	28,64	22,39
L_W , osztályozó	1500	105,93	2	3	74,52	2,89	1,75	4,76	5	0	28,76	22,51
L_W , homlokrakodó.	1500	107,36	2	3	74,52	2,89	1,75	4,76	5	0	30,19	23,94
L_W , tégk	1500	96	2	3	74,52	2,89	1,0	4,77	5	0	18,82	12,57

* Tervezett működési idő figyelembevételével számolt érték.

23. táblázat: Üzemi zaj várható értéke nappali időszakban

Az első védendő lakóépület 1500 méterre (Szajla, Kossuth Lajos u. 1.) van a legközelebbi termelési helytől, melynél a zajterhelés mértéke:

$$L_t = 27,90 \text{ dB}$$

A számítás során mindenképp a biztonság irányába mentünk el, hiszen a gépek egyszerre nem fognak üzemelni, illetve Szajla irányába jelentős lesz a domborzat által a hanggátlás (mellyel nem számoltunk), illetve a növényzet csillapító hatása (min. 800 m vastagságú

erdő: 40 dB), tehát a zajterhelés jelentősen kisebb lesz a számítottnál. A korábbi tevékenység során lakossági panasz nem érkezett a bánya működésével kapcsolatban.

Hatásterület

A környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól szóló 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6 §-a rendelkezik a hatásterület meghatározásáról:

6. § (1) A létesítmény zajvédelmi szempontú hatásterületének (a környezeti zajforrás hatásterületének) határa az a vonal, ahol a zajforrástól származó zajterhelés:

a) 10 dB-lel kisebb, mint a zajterhelési határérték, ha a háttérterhelés is legalább 10 dB-lel alacsonyabb, mint a határérték,

b) egyenlő a háttérterheléssel, ha a háttérterhelés kisebb a zajterhelési határértéknél, de ez az eltérés nem nagyobb, mint 10 dB,

c) egyenlő a zajterhelési határértékkel, ha a háttérterhelés nagyobb, mint a határérték,

d) zajtól nem védendő környezetben - gazdasági területek kivételével - egyenlő a zajforrásra vonatkozó, üdülőterületre megállapított zajterhelési határértékkel,

e) gazdasági területek zajtól nem védendő részén nappal (6:00-22:00) 55 dB, éjjel (6:00-22:00) 45 dB.

Nappali időszakra jelen esetben a 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § d) pontja szerint határoztuk meg a zajvédelmi szempontú hatásterületet. A zajforrás hatásterületének meghatározásához számításokat végeztünk a 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet 11. számú melléklete szerint végeztük.

A számítások szerint a 35 dB-es hatásterületi görbe határa a munkavégzés helyétől (biztonság javára a legközelebbi művelési területtől) mintegy 850 m-re adódik. A hatásterületet a 2. számú mellékleten ábrázoltuk. A hatásterületen védendő ingatlanok nem találhatók, még a Sirok 095 hrsz-ú ingatlan (melyet részletesen ismertettünk a 2.1. fejezetben) sincs benne.

2.2.4. Szállítás okozta zajterhelés

A bányatelket javított földút köti össze 24. sz. Eger-Gyöngyös összekötő úttal. A szállítás a 24. sz. úton két irányban történik. A termelvény zömét (13-14 forduló/nap) a tervek szerint Recsk irányába szállítják, a rendeltetési helyére. A többi termelvényt (4-5 forduló/nap) Sirok irányába szállítják a 3. sz. főúton. A szállítás azonban nem halad Sirok településen keresztül, hanem a 2415. sz. úton (Kökütpusztá, Tarnaszentmária és Verpelét irányába) keresztül az M3 irányába történik. A szállítási útvonalat a **7. számú ábra** szemlélteti.

A bányából éves szinten 40.000 m³ (108.000 tonna) haszonanyag kiszállítására kerülne sor. A szállításban 24 tonnás teherautók vesznek részt. Egy évben mintegy 250 napos kiszállítással számolhatunk, ami napi szinten 18 gépkocsifordulót jelent (108.000 tonna/250 nap/24 tonna). Szállítás csak nappal (max. 12 óra) történik, így max. 2 gépkocsi fordulóval számolhatunk óránként.

A járműtípusok közül a személygépkocsi, a kisteher-gépkocsi esetében az I., az egyes busz, a közepesen nehéz teherkocsi és a motorkerékpár a II., a csuklós autóbusz, a nehéz, nyerges és pótkocsis tehergépkocsi, a speciális nehéz jármű a III. akusztikai kategóriába tartoznak az Út 2-1.302 Műszaki előírás szerint.

Az egyes akusztikai járműkategóriákhoz tartozó évi átlagos nappali óraforgalom (Q_{in}):

$$Q_{in} = (A_{in} * \bar{ANF}_i) / 16$$

Ahol:

A_{in} - az Út 2-1.302 Előírás által meghatározott tényezők, mely az I. és II. kategória esetén 0,91, a III. kategória esetén 0,90.

\bar{ANF}_i - az i.-edik járműkategória átlagos napi forgalma

Az említett útszakaszok jelenlegi forgalmát a **24. táblázat** tartalmazza, a 2021-es forgalomszámlálási adatok alapján.

Vizsgált útszakasz	I. járműkategória (jármű/óra)	II. járműkategória (jármű/óra)	III. járműkategória (jármű/óra)
24. számú út (34+843 – 42+679)	110	11	7
2415. sz. út (0+000-6+386)	43	4	4
2415. sz. út (6+386-8+731)	39	3	5

24. táblázat: A szállítási útvonal által érintett utak forgalma (2021)

A szállítási zajterhelés meghatározására az ÚT 2-1.302 Útügyi Műszaki Előírás 3.2 fejezetét alkalmaztuk: Az egyes út- és időszakaszhoz tartozó referencia egyenértékű A-hangnyomásszintet az alábbi képlettel határozhatjuk meg:

$$L_{Aeq}(7,5)_{g,s,t,j} = 10 \cdot \log \left[\sum_{i=1}^3 10^{0,1 \cdot L_{Aeq}(7,5)_{g,s,t,j,i}} + \sum_v^n 10^{0,1 \cdot L_{Aeq}(7,5)_{g,s,t,j,v}} \right]$$

ahol a g-edik órán belül az s-edik számítási útszakaszhoz tartozó-j-edik út- és t-edik időszakaszon belül $L_{Aeq}(7,5)_{g,s,t,j,i}$ az i-edik akusztikai járműkategória forgalmától származó kiindulási egyenértékű A-hangnyomásszint.

$L_{Aeq}(7,5)_{g,s,t,j,v}$ az egyes villamostípusoknak a forgalmától származó kiindulási egyenértékű A-hangnyomásszint, mellyel most nem számolunk.

$L_{Aeq}(7,5)_{g,s,t,j,i}$ kiszámítása:

$$L_{Aeq}(7,5)_{g,s,t,j,i} = (K_t + K_D)_{g,s,t,j,i}$$

ahol:

$(K_t)_{g,s,t,j,i}$ – értékét z adott akusztikai járműkategóriához tartozó a szabvány A jelű fődiagramjából kell venni.

A számítás során egyenletesen áramló forgalommal számoltunk, mely során $p = c = 0$ útlejtést vettünk figyelembe.

Ennek megfelelően az egyes járműkategóriák esetén a $(K_t)_{g,s,t,j,i}$ értékei a következők:

- I. járműkategória: 74,5 dB
- II. járműkategória: 77,7 dB
- III. járműkategória: 81,8 dB

K_D értékét pedig a leolvasás bizonytalansága miatt a következő képlettel számoltuk ki:

$$K_D = 10 \cdot \lg\left(\frac{Q}{v}\right) - 16,3 \quad \left(v \frac{km}{h}, Q \frac{jármű}{h}\right)$$

A számítási eredményeket a 28. táblázat tartalmazza.

Vizsgált útszakasz	$L_{Aeq}(7,5)$ számított) (dB) (2019-es szállítás)	$L_{Aeq}(7,5)$ számított) (dB) (maximális szállítás)
24. számú út (34+843 – 42+679)	63,03	63,47
2415. sz. út (0+000-6+386)	59,38	59,72
2415. sz. út (6+386-8+731)	59,37	59,71

25. táblázat: A szállítási tevékenység okozta zajterhelés

A bánya maximális működésének következtében a zajterhelésben kis mértékű növekedés következik be, hiszen 0,44. 034 és szintén 034 dB-lel lesz nagyobb a terhelés.

Az értékesített anyag elszállításának zajvédelmi szempontú hatásterülete:

A 284/2007. (X.29.) Korm. Rendelet 7.§ (1) bekezdése értelmében a szállítási tevékenység hatásterülete az a szállítási útvonallal szomszédos zajtól védendő terület, amelyen a szállítási, fuvarozási tevékenység legalább 3 dB mértékű járulékos zajterhelési változást okoz.

Az ismertetett adatok alapján a **szállításból eredően** a zajterhelés változás kismértékű, nem éri el a fenti értéket, ezért a **rendelet szerinti zajterhelési hatásterület nem jelölhető ki**, ezért ennek térképes ábrázolására sem kerül sor.

2. „Nyilatkozzon arról, hogy a tervezett szállítási útvonalak mely településeket érintenek.”

A bányatelket javított földút köti össze 24. sz. Eger-Gyöngyös összekötő úttal. A szállítás a 24. sz. úton két irányban történik. A termelvény zömét (13-14 forduló/nap) a tervek szerint Recsk irányába szállítják, a rendeltetési helyére. A többi termelvényt (4-5 forduló/nap) Sirok irányába szállítják a 3. sz. főúton. A szállítás azonban nem halad Sirok településen keresztül, hanem a 2415. sz. úton (Kökúpuszta, Tarnaszentmária és Verpelét irányába). A szállítási útvonalat a 7. **számú ábra** szemlélteti.

3. „Ismertesse a vizsgált bányatelek környezetében lévő ingatlanok településrendezési terv szerinti besorolását.”

A vizsgált terület településrendezési terv szerinti besorolása, melyet a **3. számú melléklet** szemléltet.

- **B Különleges beépítésre nem szánt terület - Bánya**

A bánya környezetében található ingatlanok besorolása:

- Mezőgazdasági terület – általános – szántó
- Mezőgazdasági terület – természetyszerű gyepgazdálkodás
- Erdőterület

4. „Amennyiben a vizsgált telephely környezetében zajtól nem védendő területek találhatók a hatásterület lehatárolását meg kell ismételni a környezeti zaj és rezgés elleni védelem egy szabályairól szóló 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet [továbbiakban: 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet] 6. § (1) bekezdés d) pontjának figyelembe vételével. A zajvédelmi hatásterületet léptékhelyes térképen ábrázolni kell és fel kell tüntetni a védendő területeket. Amennyiben a hatásterület védendő területet érint, meg kell adni a védendő pontos címét, helyrajzi számát, településrendezési terv és Építményjegyzék szerinti besorolását.”

A hatásterület számítását a 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet] 6. § (1) bekezdés d) pontjának figyelembevételével jelen hiánypótlás 2.2.3. pontjában ismertettük.

5. „Ismertesse, hogy a robbantásokhoz szükséges fűrólyukak elkészítése, valamint a robbantások során a védendő területeken teljesülnek-e a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról szóló 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet [továbbiakban: 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet] 1. és 5. mellékletekben foglalt zajterhelési, illetve az emberre ható rezgésvizsgálati küszöbértékei és terhelési határértékei az épületekben.”

A robbantáshoz szükséges fűrólyuk elkészítésének zajhatását a 2.2.1. fejezetben, míg a robbantások szeizmikus és repeszhatás elleni biztonsági távolságát a 2.2.2. fejezetben ismertettük. Ezen fejezetekben ismertettük a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet] 1. és 5. mellékletekben foglalt zajterhelési, illetve az emberre ható rezgésvizsgálati küszöbértékei és terhelési határértékeknek való megfelelést is. A számítások alapján látható, hogy ezen tevékenység során okozott zajterhelés nem éri el a határértékeket.

Mellékletek:

1. **számú melléklet:** Igazgatási díj befizetéséről szóló igazolás
2. **számú melléklet:** Hatásterület térkép
3. **számú melléklet:** Sirok településrendezési terve

Miskolc, 2023. április 27.

HATÁS-KÖR 2000 Bt.
3528 Miskolc, Lajos Árpád u. 19.
Asz.: 20695402-2-05
Bsz.: 10102718-43028300-00000008

Köcski Attila

Hatás-Kör 2000 Bt.