

### A felhagyás légszennyező hatásai

A felhagyás során bontási munkálatokra, a bontás során keletkezett hulladékok kezelésére, valamint szállításra és rakodásra kell számítani.

A felhagyás során igénybe vett gépek:

1 db homlokrakodó + 1 db villásrakodó	320 kW
CAT C7.1 típusú dízelmotor	186 kW
Négytengelyes tehergépkocsi	

Az erőgépek által kibocsátott légszennyezők tömegárama a Diesel-motorok teljesítményétől függ. A fentiekben ismertetett homlokrakodók és a törőgép együttes (névleges) teljesítménye így 506 kW egyidejű működés és maximális teljesítmény esetén. A számításokat a motorok maximális teljesítményén végeztük el, az összes gép együtműködése esetén, így modellezve a legkedvezőtlenebb állapotot.

A gépek kipufogócsövének kibocsátási magassága a talajszint felett 3 m, átmérője 100 mm. A cső végén kiáramló füstgáz átlagos hőmérséklete 250 °C.

A nagyteljesítményű dízelmotorok maximálisan engedélyezett károsanyag kibocsátását az alábbi táblázat mutatja, a rakodók az E szakaszba tartoznak:

EU Stage I/II Emission Standards for Nonroad Diesel Engines						
Cat.	Net Power	Date*	CO	HC	NO <sub>x</sub>	PM
	kW		g/kWh			
Stage I						
A	130 ≤ P ≤ 560	1999.01	5.0	1.3	9.2	0.54
B	75 ≤ P < 130	1999.01	5.0	1.3	9.2	0.70
C	37 ≤ P < 75	1999.04	6.5	1.3	9.2	0.85
Stage II						
E	130 ≤ P ≤ 560	2002.01	3.5	1.0	6.0	0.2
F	75 ≤ P < 130	2003.01	5.0	1.0	6.0	0.3
G	37 ≤ P < 75	2004.01	5.0	1.3	7.0	0.4
D	18 ≤ P < 37	2001.01	5.5	1.5	8.0	0.8
* Stage II also applies to constant speed engines effective 2007.01						

Forrás: DIRECTIVE 97/68/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 16 December 1997 on the approximation of the laws of the Member States relating to measures against the emission of gaseous and particulate pollutants from internal combustion engines to be installed in non-road mobile machinery

A 3,5 t megengedett össztömegnél nagyobb tehergépkocsik fajlagos emissziós tényezőit az alábbi táblázat foglalja össze:

Üzem mód km/h	Szén- monoxid CO	Szén- hidrogének CH (FID)	Nitrogén- oxid NO <sub>2</sub>	Kén-dioxid SO <sub>2</sub>	Részecske PM	Szén-dioxid CO <sub>2</sub>
5	26,74	6,04	9,37	0,193	3,15	1396,2
10	22,69	2,40	8,39	0,152	2,55	1099,4
20	16,50	1,67	6,87	0,117	1,99	854,9
30	12,94	1,13	6,25	0,104	1,76	757,3
40	11,10	0,814	6,00	0,0957	1,62	695,7
50	9,18	0,645	5,99	0,0932	1,56	671,9

A 3,5 t megengedett össztömegnél nagyobb tehergépkocsik fajlagos emissziós tényezői  
a 2004-es évre vonatkozóan (g/km)

A rövid rakodási idők miatt feltételezhetően a szállítójárműveket a rakodási időalatt alaphálón működtesztik, mely során a járművek fajlagos emissziós tényezői az 5 km/h üzemmóddhoz tartozó értékekkel vehetők figyelembe. A telephelyen belüli mozgáshoz 5 km/h sebességtartományt rendelünk.

Az egyes légszennyező komponensek emissziója az anyagmozgatáshoz használt rakodó és a törőgép egyidejű maximális teljesítményű egyidejű működése során 506 kWh teljesítmény és a fenti táblázatban szereplő fajlagos értékek alapján:

Komponen s	mg/s	g/h
CO	492	1771
NO <sub>x</sub>	843	3036
TSPM	28,1	101,2
CH	140,5	506

A négytengelyes tehergépkocsi emissziója 5 km/h sebességtartomány és egyidejű működés esetén 1 óra működési idő alatt a fenti táblázatban szereplő fajlagos értékek alapján:

Komponen s	mg/s	g/h
CO	148,5	534,8
NO <sub>x</sub>	52	187,4
TSPM	17,5	63
CH	33,5	120,8

A fentiek alapján az anyagmozgatás (hulladék hasznosítási tevékenység) során jelentkező emisszió, feltételezve, hogy az összes gép maximális teljesítményen működik egy óra időtartamban, az alábbiak szerint alakul:

Komponens	mg/s	g/h
CO	640,5	2305,8
NO <sub>x</sub>	895	3223,4
TSPM	45,6	164,2
CH	171	626,8

A hulladék hasznosítása és depózása során a gépek körülbelül egy 80\*60 m kiterjedésű területen mozognak, tartózkodnak. A telephelynek ezt a részét diffúz légszennyező forrásként kezeljük.

A hatásterület számítás során a gyakorlati tapasztalatok alapján azt az esetet vettük figyelembe, amikor a telephelyen tartózkodó gépek egyidejűleg egyhuzamban 30 percet üzemelnek egy órában maximális teljesítményen, így az emisszió értékek az alábbiak szerint alakulnak.

Komponens	mg/s	g/h
CO	320,25	1153
NO <sub>x</sub>	447,5	1612
TSPM	22,8	82
CH	85,5	313

**A hatásterület számítását NO<sub>x</sub>, mint kritikus légszennyező anyag tekintetében elvégeztük, az alábbi kiinduló adatokkal:**

A felületi forrás hosszabbik oldala: 150 m

A kibocsátás magassága: 3 m

Légköri stabilitás: S= 6 normális, p=0.282

A vizsgált terület átlagos felületi érdessége: z<sub>0</sub>= 0,75 m – kistelepülés, elszórt alacsony épületekkel

Átlagos szélesebbség a vizsgált területen: 3 m/s, a szélesebbség mérés magassága: 10 m

A vizsgált légszennyező anyag: Nitrogén-oxidok, NO<sub>x</sub> mint NO<sub>2</sub>

1 órás határérték: 200 µg/m<sup>3</sup>

A vizsgált terület alapterheltsége: 45,2µg/m<sup>3</sup>

Légszennyező anyag kibocsátás: 448 g/h ==>124 mg/h

A vizsgált távolság: 200 m

A számítás során az alábbi eredményeket kaptuk:

A forrás által okozott maximális terheltség: 81,8µg/m<sup>3</sup>

A maximális terheltség távolsága: 10 m

'A' feltétel: 20 µg/m<sup>3</sup>

Az 'A' feltétel szerinti hatástávolság: 80 m

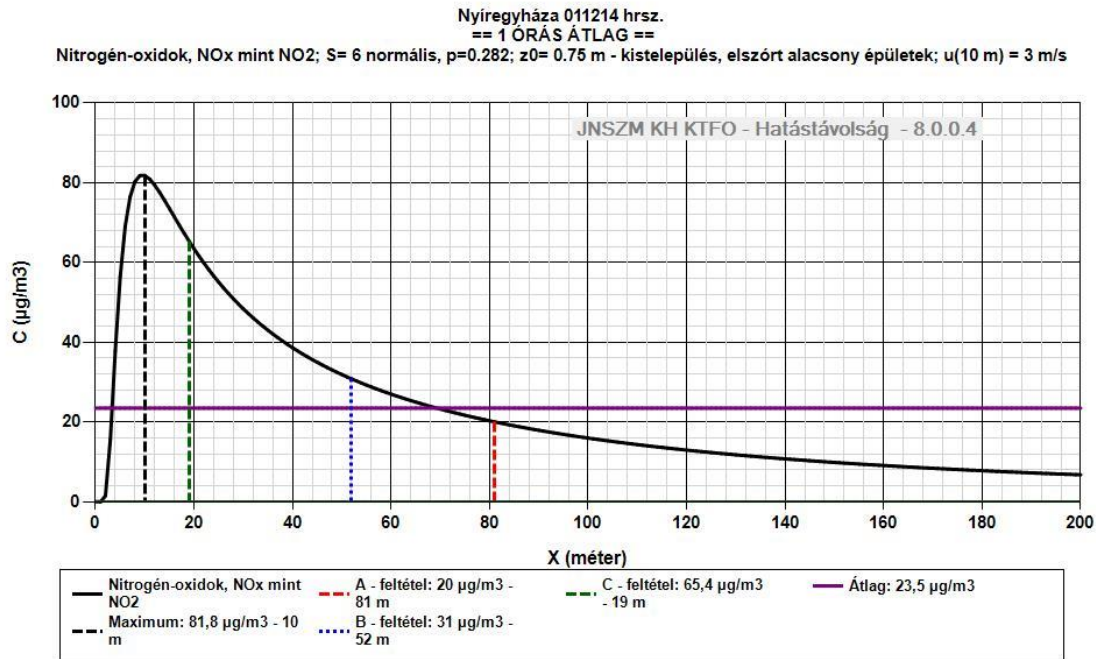
'B' feltétel: 31µg/m<sup>3</sup>

A 'B' feltétel szerinti hatástávolság: 52 m

'C' feltétel: 65,4µg/m<sup>3</sup>

A 'C' feltétel szerinti hatástávolság: 19 m

Átlagos terheltség: 23,5µg/m<sup>3</sup>



*A törőgép üzemeltetésből és a darabolás, anyagmozgatás, rostálás, törés műveletekből származó por emisszió:*

A telephelyen folytatott tevékenységhez kapcsolódó légszennyező anyag kibocsátások:

- a feldolgozásra beszállított hulladékok átmeneti tárolása során keletkező porkibocsátás;
- a hulladék rakodása, manipulációja során kialakuló porkibocsátás;
- a hulladékok feldolgozása során kialakuló porkibocsátás
- a feldolgozott hulladékok elszállítása előtti átmeneti tárolás során kialakuló porkibocsátás;

*A törőgép üzemeltetésből és a darabolás, anyagmozgatás, rostálás, törés műveletekből származó por emisszió:*

A telephelyen folytatott tevékenységhez kapcsolódó légszennyező anyag kibocsátások:

- a feldolgozásra beszállított hulladékok átmeneti tárolása során keletkező porkibocsátás;
- a hulladék rakodása, manipulációja során kialakuló porkibocsátás;
- a hulladékok feldolgozása során kialakuló porkibocsátás
- a feldolgozott hulladékok elszállítása előtti átmeneti tárolás során kialakuló porkibocsátás;

Tárolás por emissziója:

A hulladékokat már a beszállítás után jellemzőik alapján külön deponálják úgy, hogy a tároláshoz és a hulladékokkal végzett műveletekhez szükséges hely biztosított legyen, figyelemmel a képződött anyagok mennyiségére és megközelíthetőségére. Az egyidejűleg begyűjtött hulladék mennyisége nem haladja meg a kijelölt deponálási terület befogadási képességét.

Az Atlas Copco Powercrusher PC 1055 J típusú lánc talpas pofás törőgép maximális kapacitása a különböző műveletekre a gépkönyv szerint 200 t/h, tehát 8 órás üzemidővel számolva naponta 1600 tonna hulladék átmeneti tárolását és áthalmozását kell megoldani. Az \*irodalmi adatok alapján a 0,1-0,5 g/t/h mennyiségűre tehető az ülepedő por mennyisége.

\*VDI 3790, Blatt 2: Umweltmeteorologie. Emission von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen (1997)

\*Rühlig, A.-Lohmeyer, A.: Ausbreitungsrechnung – diffusen Quellen, Halden, Deponien. In: Staub – Reinhaltung der Luft, 57. k. 10. sz. 1997, pp. 111-125.

A fentieknek megfelelően a feldolgozásra váró, ill. a feldolgozás után előtárolt hulladékok ülepedő por kibocsátása alkalmanként max.  $1600 \cdot 0,5 = 800 \text{ g/h}$ .

Irodalmi adatok szerint a nedvesítés hatására a porkibocsátás átlagosan 85%-kal csökkenthető.

\*Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume I: Stationary Point and Area Sources. Fifth Edition. U.S. EPA, 2006. július., [www.epa.gov](http://www.epa.gov)

Ennek megfelelően a becsült **kibocsátás átmeneti tároláskor**:  $800 \text{ g/h} \cdot 0,15 = 120 \text{ g/h}$ .

A kibocsátás effektív magassága 3 m-re becsülhető.

#### A hulladék rakodása, manipulációja során kialakuló porkibocsátás

Az előtárolt hulladékot a feldolgozáskor rakodógéppel rakják az osztályozó berendezésbe. A Powercrusher PC 1055 J típusú lánc talpas pofás törőgép és rosta maximális névleges feldolgozási kapacitása 200 t/h, ennek megfelelően a maximális rakodás 200 t/h. A rakodás során kibocsátott por mennyiségét a korábban említett irodalmi források által közölt fajlagos adatok alapján becsültük. Az hulladékok manipulációja során e szerint a fajlagos porkibocsátás 10-20 g/t. Esetünkben a nagyobb értéket vettük figyelembe, ennek megfelelően a rakodás során az ülepedő por kibocsátása  $200 \text{ t/h} \cdot 20 \text{ g/t} = 4000 \text{ g/h}$ .

A kiporzás csökkentése érdekében a telepen minden rakodási műveletet megelőzően az anyagokat nedvesíteni kell. Irodalmi adatok szerint a nedvesítés hatására a porkibocsátás átlagosan 85%-kal csökkenthető. Ennek megfelelően **a becsült kibocsátás rakodáskor**:  $4000 \text{ g/h} \cdot 0,15 = 600 \text{ g/h}$ . A kibocsátás effektív magassága 3 m-re becsülhető.

#### A hulladékok feldolgozása (rezgő adagoló osztályozó, törő, osztályozó, szállítószalag) során kialakuló porkibocsátás:

A törőaprító gép (Powercrusher PC 1055 J típusú) üzemeltetése során jelentkező porterhelés, az elérhető legjobb technika elvének megfelelően alkalmazott állandó vízpermetezésnek köszönhetően minimalizálható. A törőaprító gép kiporzásgátlóval felszerelt, vízbeporlasztással akadályozza meg a porképződést és a kiporzást.

***A Powercrusher PC 1055 J típusú berendezés főbb adatai:***

PC 1055 Zúzógép:

Bemeneti nyílás: 1000 x 550 mm (39"x22")

Nyílás szélessége: 50 – 130 mm (2,5" x 5")

Lendkerék: 1360 mm (53,5")

Lendkerék fordulatszáma: 330 (max. f/p)

***Lendkerék teljesítmény: akár 200 t/h***

Vezérlőegység:

Motor: CAT C7

Teljesítmény: 187 kW (252 LE)

Hengerek száma: 6 henger, sorban

Hűtőrendszer: víz, szivattyúval keringetett

Az egyes részegységek porkibocsátása az \*irodalmi adatok alapján, figyelembe véve a berendezés 200 t/h kapacitását, az alábbi:

Porfrakció	Porkibocsátás [g/t]			g/h
	Rezgő adagoló osztályozó	Szállítószalag	Összesen	
Üledő por	3.7	0.023	3.723	745
Szálló por (PM10)	0.37		0.393	79

\*Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume I: Stationary Point and Area Sources. Fifth Edition.

U.S. EPA, 2006. július., [www.epa.gov](http://www.epa.gov)

Az alkalmazott berendezést a porkibocsátás csökkentése érdekében egy nagynyomású vízzel működő, nedvesítő-porlekötő rendszerrel látták el, ami 85%-os porkibocsátás csökkenést eredményezhet.

***Összes por:  $79 \cdot 0.15 + 745 \cdot 0.15 = 124 \text{ g/h}$ , azaz  $2.289 \text{E-}06 \text{ g/m}^2/\text{s}$***

***Szálló por (PM10):  $79 \cdot 0.15 = 11.85 \text{ g/h}$ , azaz  $2.194 \text{E-}07 \text{ g/m}^2/\text{s}$ .***

***A fentiek alapján a teljes tevékenység porkibocsátása  $120 \text{ g/h} + 600 \text{ g/h} + 124 \text{ g/h} = 844 \text{ g/h}$***

A hatásterület számítás TSPM-re, a teljes hulladékkezelési tevékenység esetén:

A felületi forrás hosszabbik oldala: 150 m

A kibocsátás magassága: 3 m

Légköri stabilitás: S= 6 normális, p=0.282

A vizsgált terület átlagos felületi érdessége:  $z_0 = 0,75 \text{ m}$  – kistelepülés, elszórt alacsony épületekkel

Átlagos szélesebbég a vizsgált területen: 3 m/s, a szélesebbég mérés magassága: 10 m

A vizsgált légszennyező anyag: Összes szilárd, TSPM

1 órás határérték:  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$

A vizsgált terület alapterheltsége:  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Légszennyező anyag kibocsátás: 844 g/h = 234 mg/h

A vizsgált távolság: 200 m

A számítás során az alábbi eredményeket kaptuk:

- A forrás által okozott maximális terheltség:  $154 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- A maximális terheltség távolsága: 7 m
- 'A' feltétel (a határérték 10%-a):  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- **Az 'A' feltétel szerinti hatástávolság: 131 m**
- Átlagos terheltség az 'A' hatástávolságon belül:  $56,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- 'B' feltétel (a terhelhetőség 20%-a):  $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- A 'B' feltétel szerinti hatástávolság: 84 m
- Átlagos terheltség a 'B' hatástávolságon belül:  $74,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- 'C' feltétel (a maximumérték 80%-a):  $123 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- A 'C' feltétel szerinti hatástávolság: 16 m
- Átlagos terheltség a 'C' hatástávolságon belül:  $132 \mu\text{g}/\text{m}^3$

