

EMŐDI MEZŐGAZDASÁGI Zrt

Bagolyvár szarvasmarha telep

Emőd, Keresztesi út

**Teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálathoz
a telepen folytatott, levegőterhelést okozó technológiák
szagkibocsátásainak minőségi és mennyiségi jellemzői, a környezetre
gyakorolt lényeges hatások vizsgálata, modellezése**

4. A tevékenység folytatása során bekövetkezett, illetőleg jellemző környezetterhelés és igénybevétel

4.1. Levegő

4.1.1. Bevezetés

A felülvizsgálati alapidokumentációban már szerepel a tevékenység, helyszín rövid bemutatása, itt külön nem kerül részletezésre.

4.1.2. Légszennyezést okozó technológiák (szaghatás)

A vizsgált telepen az istállókból, karámokból ill. a trágyatárolókból alakul ki a környezetet terhelő szaghatás. Ezen túlmenően környezeti szaghatás alakul ki a szalmastrágya tározónál, és a trágya, illetve a barnalé ürítésével és szállításával, kiszórásával kapcsolatban a mezőgazdasági területeken.

4.1.3. A telephelyen folytatott, levegőterhelést okozó technológiákban felhasznált anyagok minőségi jellemzői és mennyiségei

A már elkészült anyagban szerepelnek az alábbi adatok, jelen dokumentációban külön nem kerül részletezésre:

- termelési adatok;
- takarmányfelhasználás;
- vízfelhasználás;
- villamos energia felhasználás;
- földgáz felhasználás;
- szalma felhasználás;
- Üzemanyag felhasználás nagysága

4.1.4. A telephelyen folytatott levegőterhelést okozó technológiák termelési adatai

3.1.4.1. Istállók, karámok, trágyatárolók

A telepen a jellemző állatlétszám a 2020. évre vonatkozó adatközlés alapján a következő:

- borjú (0-6 hónapig): 125 db;
- üsző (6-12 hónapig): 96 db;
- üsző (12-24 hónapig): 127 db;
- tejelő tehén: 385 db;
- hízó marha (12-24 hónapig): 38 db;
- hízó marha (>24 hónap): 77 db.

A vizsgált telepen a következő istállókban történik az állattartás ill. az alábbi karámok találhatóak.

- 1. istálló: mérete: $50 \text{ m} \times 20 \text{ m} = 1000 \text{ m}^2$
- 2. istálló: mérete: $4 \times 75 \text{ m} \times 12 \text{ m} = 3600 \text{ m}^2$
- 3. istálló: mérete: $37 \text{ m} \times 12 \text{ m} = 444 \text{ m}^2$
- 4. istálló: mérete: $78 \text{ m} \times 15 \text{ m} = 1170 \text{ m}^2$
- 5. istálló: mérete: $85 \text{ m} \times 36 \text{ m} = 3060 \text{ m}^2$
- 6. istálló: mérete: $8 \text{ m} \times 70 \text{ m} = 560 \text{ m}^2$
- istállók összesen: 9834 m^2

Az 4. és 5. jelű istállókban tartják a tejlő teheneket, a többi istálló épületben elkülönítve a borjúkat, üszöket, vemhes és beteg teheneket. A 4. és 5. jelű istállókban (fejős állomány) hígtrágyás rendszert alkalmaznak, a többi istállóban (borjú-, üszőnevelő, ellésre váró és beteg állomány) növekvő almos tartásban vannak az állatok.

Karám:

- 7. karám: mérete: $4 \times 750 \text{ m} = 3000 \text{ m}^2$
- 8. karám: mérete: $5 \times 36 \text{ m} = 180 \text{ m}^2$
- 9. karám: mérete: $8,7 \times 70 \text{ m} = 610 \text{ m}^2$
- 10. karám: mérete: $10 \times 50 \text{ m} = 500 \text{ m}^2$
- karám összesen: 4290 m^2

Szintén a vizsgált telepen belül található az ún. Steinmann ketrecek, ahol a frissen született borjakat – amíg meg nem erősödnek – tartják, korábban lefagyasztott, felmelegített tejjel kézzel cumiból etetik. A Steinmann ketrecek a telep keleti oldalán találhatóak, megközelítőleg 400 m^2 -es területen.

A vizsgált telepen belül a képződő, összegyűjtésre kerülő hígtrágya egy nyitott, átmeneti ún. homogenizáló medencébe kerül, amelynek a becsült szagkibocsátó felülete $\sim 10 \text{ m}^2$. Az átmeneti medencéből fázisbontás (trágyaszeparátor) után a barnavíz egy 5000 m^3 kapacitású, földmedrű, HDPE fóliával szigetelt medencébe kerül (ennek szagkibocsátó felülete $\sim 1400 \text{ m}^2$). A trágyaszeparátor mellett a szeparátum számára egy betonozott átmeneti tároló található, ennek szagkibocsátó felülete $\sim 200 \text{ m}^2$.

A trágyaszeparátum egy része, valamint az almostrágyás épületekből származó trágya a telep közelében lévő (hrs.: 0116/12) betonozott szalmastrágya tározóba kerül, melynek tároló kapacitása kb. 8000 m^3 . A betonozott területről a csurgalékvizet aknában összegyűjtik, és megteltele előtt visszalocsolják az almostágyára (trágya kiszáradásának megelőzése céljából). A betonozott szalmastrágya tározó szagkibocsátó felülete 4000 m^2 .

4.1.4.2. Trágya ill. barnalé kijuttatás

A trágya és barnalé kijuttatása a vizsgált telep környezetében található mezőgazdasági művelésű területekre történik. A környezeti szaghatás szempontjából a lakott területhez legközelebb elhelyezkedő ilyen terület a FFQN4T17 blokkszámú, Szeles út elnevezésű – 21,52 ha területű – terület (Hrsz. 0116/29,28,22,17), ahova trágya kijuttatása történik.

4.1.5. Pontszerű kibocsátások

A vizsgált telepen pontszerű szagkibocsátó forrás nem található.

4.1.6. A telephelyen folytatott, levegőterhelést okozó technológiák szagkibocsátásainak minőségi és mennyiségi jellemzői, a környezetre gyakorolt lényeges hatások

4.1.6.1. A vizsgált telepen kialakuló szagkibocsátás jellemzői

A korábban leírtaknak megfelelően a vizsgált telepen az istállókból, karámokból ill. a trágyatárolásból alakul ki a környezetet terhelő szaghatás.

Istállók

A korábban leírtaknak megfelelően telepen a jellemző állatlétszám a 2020. évre vonatkozó adatközlés alapján a következő:

- borjú (0-6 hónapig): 125 db;
- üsző (6-12 hónapig): 96 db;
- üsző (12-24 hónapig): 127 db;
- tejelő tehén: 385 db;
- hízó marha (12-24 hónapig): 38 db;
- hízó marha (>24 hónap): 77 db.

A tartott egyedek számosállatban (egy számosállat – 1 SZÁ – 500 kg testtömegnek felel meg) számított testtömegét a vonatkozó szakirodalomban^{1,2,3,4} közöltek alapján határoztuk meg. Ennek megfelelően:

- borjú (0-6 hónapig): 0,19 SZÁ;
- üsző (6-12 hónapig): 0,4 SZÁ;
- üsző (12-24 hónapig): 0,6 SZÁ;
- tejelő tehén: 1,2 SZÁ;
- hízó marha (12-24 hónapig): 0,7 SZÁ;
- hízó marha (>24 hónap): 1,2 SZÁ.

¹ <http://www.mugv.brandenburg.de/sixcms/media.php/4055/emissionsfaktoren.pdf>

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

³ Rühlig, A. – Lohmeyer, A.: Ausbreitungsrechnung – diffusen Quellen, Halden, Deponien. In: Staub – Reinhaltung der Luft, 57. k. 10. sz. 1997. p. 111-125.

⁴ HARTUNG, J. (1992): Emission und Kontrolle von Gasen und Geruchsstoffen aus Ställen und Dunglagern. In: Zentralblatt für Hygiene und Umweltmedizin, 192. évf. 5. sz., 389-417.

A tartott egyedek, így az istállók szagkibocsátását szintén a vonatkozó szakirodalomban közölt fajlagos szagkibocsátási értékek alapján határoztuk meg. A 4. és 5. jelű istállókban tartják a tejelő teheneket, a többi istálló épületben elkülönítve a borjúkat, üszöket, vemhes és beteg teheneket. A 4. és 5. jelű istállókban (fejős állomány) hígtrágyás rendszert alkalmaznak, a többi istállóban (borjú-, üszőnevelő, ellésre váró és beteg állomány) növekvő almos tartásban vannak az állatok. Ennek megfelelően a figyelembe vett fajlagos szagkibocsátás a vonatkozó szakirodalomban leírtaknak megfelelően tartási módtól és korcsoporttól függetlenül 12 SZE/(s×SZÁ). Ezek alapján a tartott egyedek, így a tartott állatok, így az istállók számított szagkibocsátása a következő:

- borjú (0-6 hónapig): $125 \times 0,19 \times 12 = 285$ SZE/s;
- üsző (6-12 hónapig): $96 \times 0,4 \times 12 = 461$ SZE/s;
- üsző (12-24 hónapig): $127 \times 0,6 \times 12 = 915$ SZE/s;
- tejelő tehen: $385 \times 1,2 \times 12 = 5544$ SZE/s;
- hízó marha (12-24 hónapig): $38 \times 0,7 \times 12 = 320$ SZE/s;
- hízó marha (>24 hónap): $77 \times 1,2 \times 12 = 926$ SZE/s.

Karámok

A korábban leírtaknak megfelelően a telep területén található karámok teljes területe 4290 m². Karámok, kifutók esetén a szakirodalmi adatok alapján a fajlagos szagkibocsátás 2,7 SZE/(s×m²), ennek megfelelően a karámok számított szagkibocsátása 11583 SZE/s.

Trágyatárolás

A vizsgált telepen belül a képződő, összegyűjtésre kerülő hígtrágya egy nyitott, átmeneti ún. homogenizáló medencébe kerül, amelynek a becsült szagkibocsátó felülete ~10 m², a szakirodalom alapján a fajlagos szagkibocsátása 5 SZE/(s×m²), így az innen származó számított szagkibocsátás 50 SZE/s. Az átmeneti medencéből fázisbontás (trágyaszeparátor) után a barnavíz egy 5000 m³ kapacitású, földmedrű, HDPE fóliával szigetelt medencébe kerül (ennek szagkibocsátó felülete ~1400 m²), a szakirodalom alapján a fajlagos szagkibocsátása 5 SZE/(s×m²), így az innen származó számított szagkibocsátás 7000 SZE/s.

A korábban leírtaknak megfelelően a telepen a szeparátornál található a szeparátum számára egy betonozott átmeneti tároló található, ennek szagkibocsátó felülete ~200 m². A szakirodalmi adatok alapján a fajlagos szagkibocsátás a szeparátum esetén 3 SZE/(s×m²), így az itt tárolt szeparátum számított szagkibocsátása 600 SZE/s.

4.1.6.2. A betonozott szalmástrágya tározó szagkibocsátásának jellemzői

A trágyaszeparátum egy része, valamint az almostrágyás épületekből származó trágya a telep közelében lévő (hrszt.: 0116/12) betonozott szalmástrágya tározóba kerül, melynek tároló kapacitása kb. 8000 m³. A betonozott területről a csurgalékvizet aknában összegyűjtik, és megteltele előtt visszalocsolják az almostrágyára (trágya kiszáradásának megelőzése céljából). A betonozott szalmástrágya tározó szagkibocsátó felülete 4000 m², a szakirodalmi adatok alapján a fajlagos szagkibocsátása 3 SZE/(s×m²), így a szalmástrágya tároló számított szagkibocsátása 12000 SZE/s.

4.1.6.3. Trágya ill. barnalé kijuttatás szagkibocsátásának jellemzői

A korábban leírtaknak megfelelően a trágya ill. barnalé kijuttatása a vizsgált telep környezetében található mezőgazdasági művelésű területekre történik. A környezeti szaghatás szempontjából a lakott területhez legközelebb elhelyezkedő ilyen terület a FFQN4T17 blokkszámú, Szeles út elnevezésű, 21,52 ha területű terület (Hrsz. 0116/29,28,22,17), ahova csak trágya kijuttatása történik. A trágya kijuttatása esetén a szakirodalmi adatok alapján a fajlagos szagkibocsátás 1,5 SZE/(s×m²), így a számított szagkibocsátás a kijuttatásnak helyt adó, vizsgált mezőgazdasági területről (Hrsz. 0116/29,28,22,17) 322800 SZE/s.

4.1.7. Transzmissziós számítások és a hatásterület meghatározása

Az elvégzett vizsgálataink során a fenti szagkibocsátó források mérete, elhelyezkedése és technológiai jellemzői alapján külön határoztuk meg a vizsgált telep, a betonozott szalmastrágya tározó és a trágya ill. barnalé kijuttatására szolgáló mezőgazdasági terület szagvédelmi hatásterületét.

A légköri terjedést leíró matematikai modell

Folytonos pontforrás gázállapotú szennyezőanyag és 10 µm-nél kisebb átmérőjű szilárd részecske kibocsátása következtében a rövid idejű (1 óra) átlagolási időtartamra vonatkozó koncentrációt (C_{G1}) a felszínközeli receptorpontban, ha kis terjedési távolságok esetén eltekintünk a gázállapotú szennyezőanyag kimosódásától, száraz ülepedésétől, valamint kémiai átalakulásától, a következőképpen határozzuk meg:

$$C_{G1} \cong \frac{E_G}{\pi \cdot \sigma_y \cdot \sigma_z \cdot u_m} \cdot \text{Exp} \left[-\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{H}{\sigma_z} \right)^2 \right] \quad \left[\frac{\mu\text{g}}{\text{m}^3} \right]$$

E_g folytonosan működő pontforrás rövid átlagolási időtartamra vonatkozó gázállapotú szennyezőanyag emissziója [mg/s];

H a pontforrás effektív kéménymagassága [m];

u_m folytonos vonalforrás füstfáklyájára jellemző szélsősebesség rövid időtartam alatti középértéke [m/s];

σ_y, σ_z folytonos pontforrás esetén a füstfáklya szélre merőleges vízszintes, illetve függőleges turbulens szóródási együtthatója (MSZ 21457/4) [m];

$$\sigma_y = ax^b; \sigma_z = cx^d; a=0,08(6p^{0,33}+1-\ln(H/z_0)); b=0,367(2,5-p); \\ c=0,38p^{1/3}(8,7-\ln(H/z_0)); d=1,55\exp(-2,35p)$$

x - a forrástól való távolság a szélirányban (m);

p - a szélprofil egyenlet kitevője (szélexponens);

Z₀ - az érdességi paraméter (a forrás környezetében, szélirányfüggő).

A σ_y , σ_z horizontális és vertikális diszperziós együtthatók meghatározásával az MSZ 21457/1-7-2002. *Légszennyező anyagok terjedésének meteorológiai jellemzői* című szabványsorozat foglalkozik. A két tényező meghatározásához, a szabványsorozatban leírt matematika számítási formula (matematikai modell) alkalmazásához magaslégköri meteorológiai adatok szükségesek. A szabványsorozat foglalkozik azzal az esettel, amennyiben ezen magaslégköri meteorológiai adatok a számításhoz nem állnak rendelkezésre. Ezzel kapcsolatban a szabványsorozat MSZ 21457/6:2002. *Légszennyező anyagok terjedésének meteorológiai jellemzői. A szélsébség, a szélirány és a hőmérséklet függőleges profiljának kiszámítása a földfelszín és a 850 hPa nyomási szint között.* című szabványa a következőket tartalmazza (ezen profilok kiszámítása elengedhetetlen feltétele a vertikális diszperziós együtthatók meghatározásának):

„Ha nem ismertek a 925 hPa-os és a 850 hPa-os nyomási szint standard magaslégköri meteorológiai adatai, akkor a felszíni mérésekből számított profilok érvényességi köre a szél mérés szintje (z_m) és a 200 m-es magassági szint közötti légréteg. A felszíni mérésekből számított, a felszínközeli 100 m-es rétegre vonatkozó profilok érvényessége az alsó 200 m-es rétegre terjeszthető ki elfogadható hibával.”

306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet a levegő védelméről az 5. melléklet 13. pontjában a légszennyező pontforrás és diffúz forrás engedélyezéséhez szükséges kérelem tartalmi követelményeivel kapcsolatban a következőt tartalmazza: *„a hatásterület lehatárolása, előzetes vizsgálati eljárás, környezeti hatásvizsgálati eljárás, EKHE-eljárás, környezetvédelmi felülvizsgálati eljárás, hulladékégetés esetén az érvényes szabvány szerinti vagy azzal egyenértékű számítással, egyéb esetben egyszerűsített számítással”.*

Az érvényben lévő, fent említett szabványsorozat a mellékleteiben számítási példákon keresztül bemutatja a leírt matematikai modell alkalmazásának gyakorlati módszereit. Mivel a vizsgált környezetben nem állnak rendelkezésre mértékadó magaslégköri meteorológiai adatok, ezért a jelen vizsgálatokhoz kapcsolódó elővizsgálatok során megvizsgáltuk, hogy a hatásterület lehatárolásához milyen, az érvényes szabvánnyal egyenértékű számítási eljárás alkalmazható. Az elővizsgálatok során a korábban érvényben lévő, MSZ 21457-4:1980. *Légszennyező anyagok transzmissziós paraméterei. A turbulens szóródás mértékének meghatározása.* című szabványban leírt, felszíni meteorológiai méréseken alapuló számítási formula alkalmazhatóságát, az érvényes szabvánnyal való egyenértékűségét vizsgáltuk. Ennek során az érvényben lévő szabványsorozatban bemutatott számítási példák eredményeit, a horizontális és vertikális diszperziós együtthatók meghatározásának eredményeit vetettük össze a korábban érvényben lévő szabványsorozat alkalmazása során meghatározható, a horizontális és vertikális diszperziós együtthatók meghatározásának eredményeivel. Az elővizsgálatok eredményeit, a horizontális és vertikális diszperziós együtthatók jelenleg érvényes és korábban érvényben volt szabvány (számítási módszer) alkalmazásával meghatározott értékeit, ezek eltérését az alábbi táblázatokban foglaljuk össze.

A horizontális diszperziós együttható

Pontforrástól való távolság szélirányban, x [m]	Érvényben lévő szabványsorozat alapján, $\sigma_y(x)$ [m s ⁻¹]	Korábban érvényben lévő szabványsorozat alapján, $\sigma_y(x)$ [m s ⁻¹]	Eltérés [%]
100	15,95	15,57	-2,4
200	28,57	28,39	-0,6
300	39,43	40,29	2,2
400	49,06	51,67	5,3
500	57,91	62,67	8,2

A vertikális diszperziós együttható

Pontforrástól való távolság szélirányban, x [m]	Érvényben lévő szabványsorozat alapján, $\sigma_z(x)$ [m s ⁻¹]	Korábban érvényben lévő szabványsorozat alapján, $\sigma_z(x)$ [m s ⁻¹]	Eltérés [%]
100	14,00	12,65	-9,6
200	25,30	24,91	-1,5
300	35,08	37,03	5,6
400	43,80	47,08	7,5
500	51,81	56,32	8,7

A horizontális és vertikális diszperziós együtthatók jelenleg érvényes és korábban érvényben volt szabvány (számítási módszer) alkalmazásával meghatározott értékeit tartalmazó fenti táblázatok adatai alapján megállapítható, hogy 500 méteres terjedési távolságig a két számítási módszer összevetésekor a számítási eredmény eltérése legfeljebb 9,6 %. Az érvényben lévő szabványsorozat alapján a felszínközeli szél mérésének pontossági követelményei a légszennyezés terjedésének vizsgálatához a következők: 5 m/s szélesség alatt 0,5 m/s abszolút pontossággal, 5 m/s szélesség felett 10 % relatív pontossággal (a Meteorológiai Világszervezet előírásainak megfelelően). Ennek megfelelően a fenti táblázatban közölt eltérési adatok figyelembe vételével megállapítható, hogy a kis (legfeljebb 500 méteres) terjedési távolságokban a jelenleg érvényes és a korábban érvényes szabványban leírt számítási módszerekkel meghatározott diszperziós együtthatók eltérései alatta maradnak a felszínközeli szél mérése során elfogadott abszolút hiba nagyságának. *A fenti táblázatban bemutatott számítási eredmények és a fent leírtak alapján megállapítható, hogy kis (legfeljebb 500 méteres) terjedési távolságokban a korábban érvényben lévő szabványban leírt, a horizontális és vertikális diszperziós együtthatók meghatározására alkalmas számítási módszer az ismert és szakmailag elfogadható eltérések ismeretében megfelelő biztonsággal az érvényes szabvánnyal egyenértékű számítási eljárásaként alkalmazható.*

Felületi forrás esetén az adott terület összes emisszióját együttesen veszik figyelembe, és az egész területet olyan forrásnak tekintik, amelynek a kibocsátó forrásnál a kezdeti turbulens szóródási együtthatója σ_{y0} ill. σ_{z0} . A σ_{y0} értéke s oldalhosszúságú, négyzet alakú területi forrás esetén $s/4,3$. A pontforrásokra alkalmazott terjedési modell ezután a $\sigma_{yi}(x) = \sigma_y(x) + \sigma_{y0}$ értékének figyelembevételével már alkalmazható. A σ_{z0} értéke, ha a kibocsátás a talajfelszínről történik, $\sigma_{z0} = 0$, egyéb esetben σ_{z0} a területi forrás magasságának 2,15-dal osztott értéke.

Effektív kéménymagasság és az emelkedő füstfáklyára jellemző szélsősebesség

Ha a kibocsátott véggáz és a környezeti levegő közötti hőmérsékletkülönbség 50 °C-nál kisebb, akkor a pontforrás járulékos kéménymagasságát a következő összefüggéssel határozzuk meg:

$$\Delta h = \frac{k}{u} \cdot (1,5 \cdot v \cdot d + 0,0096 \cdot Q_h) \quad [m]$$

ahol: k – a légköri stabilitástól függő korrekciós tényező;
 \bar{u} – az emelkedő füstfáklyára jellemző szélsősebesség [m/s];
 v – a szennyezett levegő kiáramlási sebessége a kilépésnél [m/s];
 d – a kürtőtorok átmérője [m];
 Q_h – a kibocsátás hőárama [kW].

Az effektív kéménymagasság a következő képlettel számítható:

$$H = h + \Delta h \quad [m]$$

ahol: h – a tényleges kéménymagasság [m].

A hőkibocsátás számítására a következő egyszerűsített összefüggés használható:

$$Q_h = 271 \cdot \frac{T_s - T_h}{T_s} \cdot d^2 \cdot v \quad [kW]$$

ahol T_s – a kiáramló gáz hőmérséklete [K];
 T_h – a környező levegő hőmérséklete [K];
 v – a szennyezett levegő kiáramlási sebessége a kilépésnél [m/s];
 d – a kürtőtorok átmérője [m].

Ha a $v < 1,5 \times u(h)$, akkor a kiáramlás figyelembe vételével korrigált tényleges kéménymagasság a következő:

$$h_k = h + 2 \cdot \left[\frac{v}{u(h)} - 1,5 \right] \cdot d \quad [m]$$

A tényleges kéménymagasság és a kibocsátás effektív magassága közötti tartományra jellemző átlagos szélsősebességet az

$$u(h) = u_0 \cdot \left(\frac{h}{h_0} \right)^p \quad \left[\frac{m}{s} \right]$$

ahol: h – a talajfelszíntől mért függőleges távolság [m];
 h_0 – a szélmérőhely magassága [m];
 u_0 – szélsősebesség a szélmérőhely magasságban [m/s].

szélprofilegyenlet alapján az

$$\bar{u} = \frac{u_0}{(p+1) \cdot h_0^p} \cdot \frac{H^{p+1} - h^{p+1}}{H - h} \quad \left[\frac{m}{s} \right]$$

ahol: H – az effektív kéménymagasság [m];
 h – a tényleges kéménymagasság [m];

egyenlet írja le.

Pontforrások esetében az effektív kéménymagasság meghatározására az ismertett egyenletrendszernek nincs explicit megoldása, a számítás elvégzésére iterációt kell alkalmazni. Az iterációt gépi számítással a következő módon célszerű elvégezni:

1. lépés: kiinduló értéként \bar{u} legyen egyenlő u_0 -val;
2. lépés: az \bar{u} pillanatnyi értékével kiszámítjuk a kibocsátás effektív magasságának értékét;
3. lépés: H számított értékével meghatározzuk \bar{u} új értékét;
4. lépés: \bar{u} új és előző értékét összehasonlítjuk.

Ha az eltérés 1 %-os hibahatáron belül van, akkor vége a számításnak, ellenkező esetben vissza kell térni a 2. lépéshez. A megengedett relatív hibának 1 %-ot feltételezve, az iteráció általában 3-4 ciklus után befejeződik.

A korábban leírtaknak megfelelően a szennyező hatás meghatározásához szükséges tényezők (pl. transzmissziós paraméterek) számítása a „Légszennyező anyagok terjedésének meteorológiai jellemzői.” c. MSZ 21457-1-6:2002 sz. szabványsorozat alapján történhet. Mivel ez utóbbi alkalmazásához – a terjedési tényezők meghatározásához – szükséges reprezentatív magaslégtörési meteorológiai mérési adatok nem állnak rendelkezésre ill. a terjedési folyamatok esetünkben a kis forrásmagasság miatt a légköri határreteg alsó zónájában mennek végbe, valamint az alkalmazott számítási módszer az érvényes szabvánnyal egyenértékű számítási eljárásaként alkalmazható, a transzmissziós paraméterek meghatározását a korábban érvényben lévő MSZ 21457-1-4:1979-1980 számú, „Légszennyező anyagok transzmissziós paraméterei.” című szabványsorozat alapján végeztük el.

A kibocsátó források jellemző adatai, a modell kiinduló paramétereinek meghatározása

A vizsgált telep

A korábban leírtaknak megfelelően az istállók számított szagkibocsátása a következő:

- borjú (0-6 hónapig): $125 \times 0,19 \times 12 = 285$ SZE/s;
- üsző (6-12 hónapig): $96 \times 0,4 \times 12 = 461$ SZE/s;
- üsző (12-24 hónapig): $127 \times 0,6 \times 12 = 915$ SZE/s;
- tejelő tehén: $385 \times 1,2 \times 12 = 5544$ SZE/s;
- hízó marha (12-24 hónapig): $38 \times 0,7 \times 12 = 320$ SZE/s;
- hízó marha (>24 hónap): $77 \times 1,2 \times 12 = 926$ SZE/s.

Az istállók esetén a szagkibocsátás átlagos magasságát 2 m-re vettük fel. A szag terjedésvizsgálatánál és a szagvédelmi hatásterület meghatározásánál – a jogszabályi háttérnek megfelelően – a szagterjedés szempontjából kedvezőtlen meteorológiai állapot esetén vizsgáltuk, hogyan alakul a szaganyagok légköri terjedése. Ebben az esetben a fent ismertetett szabvány alapján a még vizsgálható legkisebb, 1 m/s-os átlagos szélsébséget feltételeztünk, a légköri stabilitást stabil (F ill. S1) stabilitási kategóriával jellemeztük. A szélsébség-profilegysenlet exponense erre a stabilitási kategóriára vonatkozóan $p=0,464$. A talajfelszínre jellemző z_0 érdességi paramétert az adott viszonyoknak megfelelően (mérsékeltén tagolt, részben növényzettel, borított terület) $z_0=0,2$ m értékre vettük fel.

A terjedésvizsgálat során a vizsgált szagkibocsátó forrásokból távozó szagszennyezett levegő és a környezeti levegő hőmérséklet-különbségének, és a távozó szagszennyezett levegő áramlási sebességének igen bizonytalan becslésétől eltekintettünk. A források effektív kéménymagasságát a tényleges magasságukkal azonos értékre választottuk. Ezzel a ténylegesen kialakulónál kedvezőtlenebb terjedési helyzetet vizsgáltunk. Az ezen magasságokhoz tartozó, az emelkedő füstfáklyára jellemző átlagos szélsébséget a bevezetésben bemutatott számítási módszerrel határoztuk meg. Ennek megfelelően:

- az istállók esetén a szagkibocsátás átlagos magassága 2 m; a 2 m-es effektív kéménymagasságához tartozó, az emelkedő füstfáklyára jellemző átlagos szélsébség 1 m/s.

A korábban leírtaknak megfelelően a telep területén található karámok teljes területe 4290 m². Karámok, kifutók esetén a szakirodalmi adatok alapján a fajlagos szagkibocsátás 2,7 SZE/(s×m²), ennek megfelelően a karámok számított szagkibocsátása 11583 SZE/s. A korábban említett nyitott, átmeneti ún. homogenizáló medence számított szagkibocsátása 50 SZE/s, a barnavíz tározó számított szagkibocsátása 7000 SZE/s. Ezen források esetén a szagkibocsátás magassága a talajszint.

A korábban leírtaknak megfelelően a telepen a szeparátornál található a szeparátum számára egy betonozott átmeneti tároló található, ennek számított szagkibocsátása 600 SZE/s, a szagkibocsátás átlagos magassága ennél a forrásnál 1 m.

Mivel a vizsgált telep területén a szagkibocsátó források egy nagyobb területen helyezkednek el, ezért a szagforrásokat összességében felületi forrásként kezeltük. A szagforrások által meghatározott összes terület megközelítőleg 40000 m², ez egy hozzávetőlegesen egy 200 méteres oldalú négyzet területének felel meg. Ez alapján a kibocsátó forrásnál σ_{y0} kezdeti turbulens szóródási együttható értéke $200/4,3=46,5$ m. A szagvédelmi hatásterület meghatározásakor a szagkibocsátást a telepen található szagforrások együttes területének (a telep területének) középpontjába koncentráltuk, és az általuk okozott szagimmissziós értékeket az egyedi terjedési jellemzők figyelembevételével együttesen határoztuk meg.

A betonozott szalmastrágya tározó

A betonozott szalmastrágya tározó számított szagkibocsátása 12000 SZE/s, a szagkibocsátás magassága átlagosan 1 m. A szalmastrágya tározó területe megközelítőleg 4000 m², ez egy hozzávetőlegesen egy 63,2 méteres oldalú négyzet területének felel meg. Ez alapján a kibocsátó forrásnál σ_{y0} kezdeti turbulens szóródási együttható értéke $63,2/4,3=14,7$ m.

A trágya ill. barnalé kijuttatására szolgáló mezőgazdasági terület

A korábban leírtaknak megfelelően a trágya ill. barnalé kijuttatása a vizsgált telep környezetében található mezőgazdasági művelésű területekre történik. A környezeti szaghatás szempontjából a lakott területhez legközelebb elhelyezkedő ilyen terület a FFQN4T17 blokkszámú, Szeles út elnevezésű, 21,52 ha területű terület (Hrsz. 0116/29,28,22,17), ahova csak trágya kijuttatása történik. A trágya kijuttatása esetén a szakirodalmi adatok alapján a fajlagos szagkibocsátás 1,5 SZE/(s×m²), így a számított szagkibocsátás a vizsgált, kijuttatásnak helyt adó mezőgazdasági területről (Hrsz. 0116/29,28,22,17) 322800 SZE/s. A kibocsátás magassága a talajszint. A kijuttatásra szolgáló területe nagysága egy 464 méteres oldalú négyzet területének felel meg. Ez alapján a kibocsátó forrásnál σ_{y0} kezdeti turbulens szóródási együttható értéke $464/4,3=108$ m.

A bűzre vonatkozó tervezési irányértékek

A szagvédelmi hatásterület meghatározása során a vonatkozó jogi szabályozást vettük figyelembe. A 4/2011. (I. 14.) VM rendelet a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről a 2. mellékletének 3. pontjában mutatja be a bűzre vonatkozó tervezési irányértékeket. Ezen tervezési irányértékeket a szagforrások környezetében kialakuló zavaró szaghatások elkerülésére a szag terjedésmo­dell eredményeinek értékeléséhez kell figyelembe venni. Az elvégzett vizsgálataink során a szagvédelmi hatásterület nagyságának meghatározásakor az előírt 3 SZE/m³ tervezési irányértéket (intenzív állattartás) vettük figyelembe, a terjedési modellezést a jogszabályi előírásoknak megfelelően a legnagyobb teljesítmény-kihasználás és kedvezőtlen terjedési viszonyok figyelembe vételével végeztük el.

A bűzre vonatkozó tervezési irányértékek

Technológia megnevezése	Tervezési irányérték [SZE/m ³]	Vizsgálati módszer
Állati maradványokkal folytatott tevékenység	1,5	MSZ EN 13725 vagy ezzel egyenértékű módszer
Állati takarmánygyártás	1,5	
Autóalkatrész gyártás	3	
Biogáz előállítás	1,5	
Bűzös, rothadó hulladékokkal folytatott tevékenység	1,5	
Cukorgyártás	3	
Cukrászati tevékenység	6	
Csokoládégyártás	6	
Dohányfeldolgozás	3	
Élelmiszeripari tevékenységek, élelmiszeripari zsírfeldolgozás, ideértve a vendéglátással kapcsolatos tevékenységet is	3	
Fafeldolgozás	3	
Forgácslap gyártás	1,5	
Illatszer és fűszer előállítás	6	
Intenzív állattartás	3	
Kávépörkölés	6	
Kommunális hulladékkezelés, lerakás	1,5	
Műanyaggyártás, újrafeldolgozás	1,5	
Olajfinomítás	1,5	
Sütőipar	6	
Öntödék, kovácsüzemek	1,5	
Sörfőzés	6	
Szennyvíz kezelése	1,5	
Téglagyártás	3	
Tejfeldolgozás	1,5	
Nem élelmiszeripari zsírfeldolgozás	1,5	

Vizsgálati eredmények, szagvédelmi hatásterületek

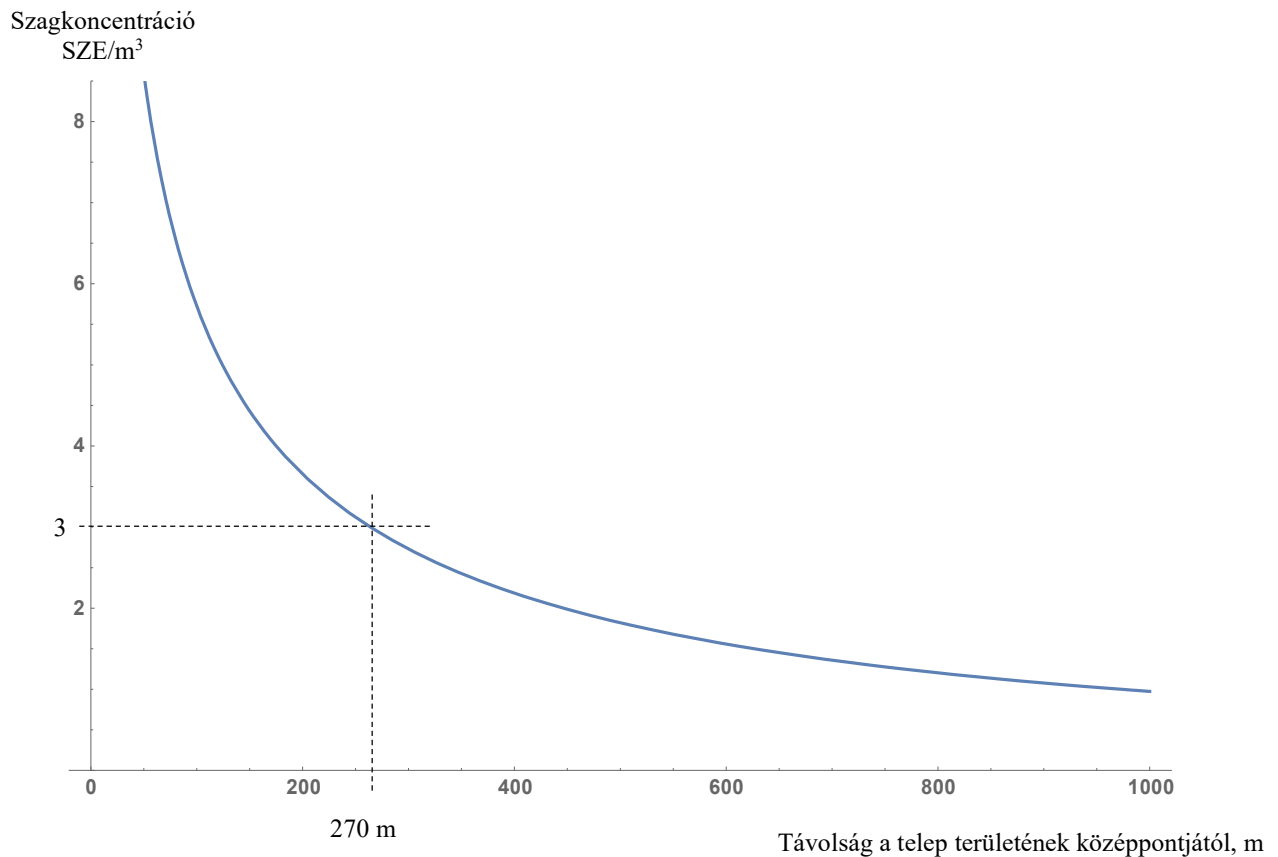
A vizsgált telep

Helyhez kötött diffúz forrás levegővédelmi hatásterülete a forrás körül lehatárolható azon legnagyobb terület, ahol a diffúz forrás által maximális kapacitáskihasználás, ennek hiányában jellemző üzemállapot mellett kibocsátott – műszaki becsléssel meghatározható – légszennyező anyag terjedése következtében a forrás környezetében a füstfáklya tengelye alatt a vonatkoztatási időtartamra számított várható talajközeli levegőterheltség-változás

- a) az egyórás (PM10 esetében 24 órás) légszennyezettségi határérték 10%-ánál nagyobb,
- b) a terhelhetőség 20%-ánál nagyobb, vagy
- c) az egyórás (PM10 esetében 24 órás) maximális érték 80%-ánál nagyobb

A korábban leírtaknak megfelelően a szagvédelmi hatásterület meghatározása során a vonatkozó jogi szabályozást vettük figyelembe. A 4/2011. (I. 14.) VM rendelet a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről a 2. mellékletének 3. pontjában mutatja be a bűzre vonatkozó tervezési irányértékeket. Ezen tervezési irányértékeket a szagforrások környezetében kialakuló zavaró szaghatások elkerülésére a szag terjedésmo­dell eredményeinek értékeléséhez kell figyelembe venni. Az elvégzett vizsgálataink során a szagvédelmi hatásterület nagyságának meghatározásakor az előírt 3 SZE/m³ tervezési irányértéket (intenzív állattartás) vettük figyelembe, a korábban leírtaknak megfelelően a terjedési modellezést a jogszabályi előírásoknak megfelelően a legnagyobb teljesítmény-kihasználás és kedvezőtlen terjedési viszonyok figyelembevételével végeztük el. Ebben az esetben a fent ismertetett szabvány alapján a még vizsgálható legkisebb, 1 m/s-os átlagos szélsébséget feltételeztünk. A vizsgálati eredményeket az *1. ábrán* mutatjuk be, ahol a talajszinten kialakuló szagkoncentráció értéke látható a vizsgált szagkibocsátó források együttes területének (a telep területének) középpontjától szélirányban távolodva. Az ábrán a talajszinten kialakuló szagkoncentráció értékét 50 méterre kezdődően ábrázoltuk (megközelítőleg ekkora a telep területének középpontja és a területének határa közötti legkisebb távolság).

A vizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy a bemutatott kibocsátási és kedvezőtlen terjedési jellemzőket figyelembe véve a vizsgált telep középpontjától szélirányban távolodva 270 méterre csökken a szagkoncentráció értéke 3 SZ/m³ alá. A szagvédelmi hatásterületet a vonatkozó jogszabályi előírásoknak megfelelően a szagkibocsátó források együttes területének határától kell kijelölni. ***Ennek megfelelően a szagkibocsátó források szagvédelmi hatásterületét – a környezeti biztonság növelésével – a források együttes területének határától (a telep határától) számított 270 méteres sávban lehet kijelölni (2. ábra).***



1. ábra

A talajszinten kialakuló szagkoncentráció értéke a szagkibocsátó források (telep) területének középpontjától szélirányban távolodva

Mindenképp szeretnénk megjegyezni, hogy kedvezőbb terjedési és kibocsátási viszonyok esetén (jelentős felszínközeli keveredési állapotban pl. erős szél esetén) a meghatározottaknál kisebb távolsáig jut csak el a vizsgált szagforrásokból származó szag. A vizsgálnál kedvezőtlenebb, de nem modellezhető terjedési viszonyok mellett – pl. inverziós állapot, 1 m/s-nál kisebb szélsébség esetén, ún. „csorgásos” szagterjedési állapotban – igen kis gyakorisággal ennél nagyobb távolságban is kialakulhat a vizsgált szagforrások szagkibocsátása miatt kellemetlen szagérzet.



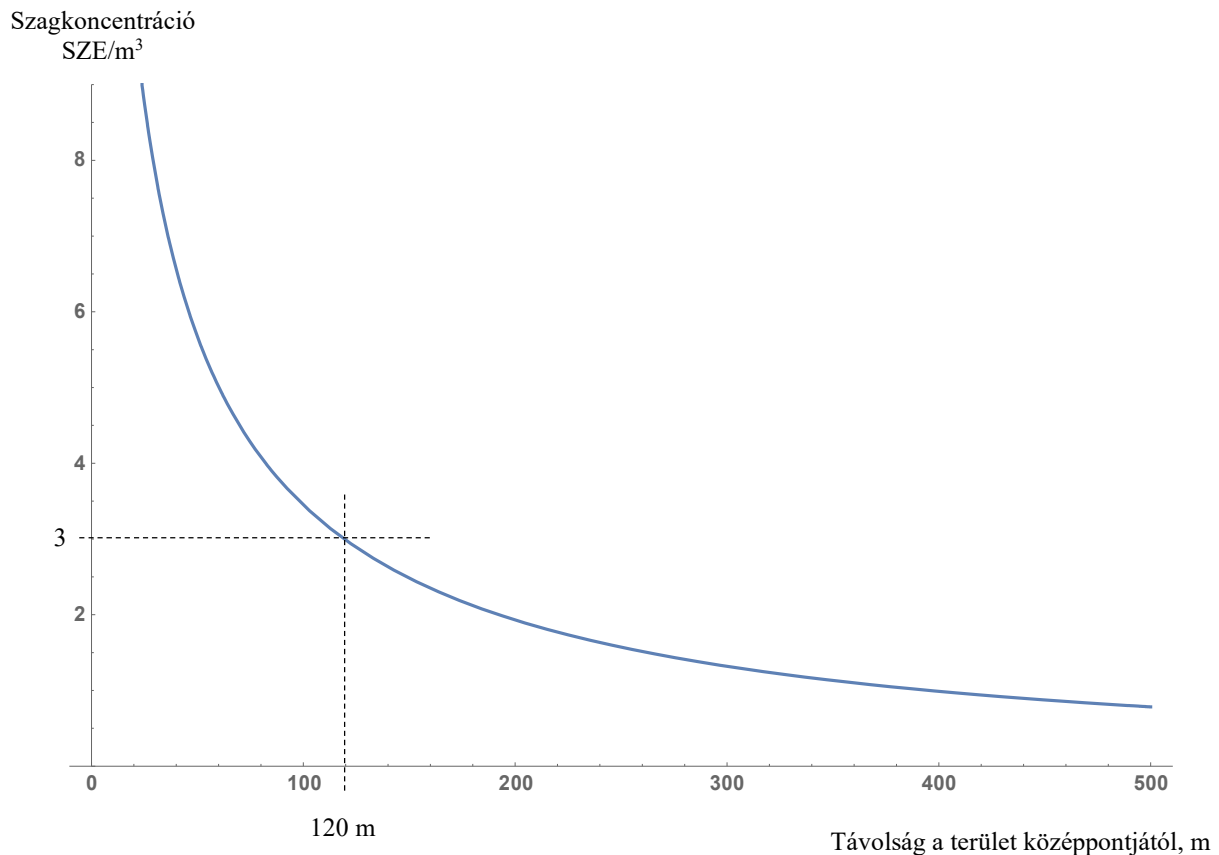
2. ábra

A vizsgált telep szagvédelmi hatásterülete

A betonozott szalmastrágya tározó

A vizsgálati eredményeket a 3. ábrán mutatjuk be, ahol a talajszinten kialakuló szagkoncentráció értéke látható a vizsgált szalmastrágya tározó területének középpontjától szélirányban távolodva. Az ábrán a talajszinten kialakuló szagkoncentráció értékét 25 méterre kezdődően ábrázoltuk (megközelítőleg ekkora a terület középpontja és a területének határa közötti legkisebb távolság).

A vizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy a bemutatott kibocsátási és kedvezőtlen terjedési jellemzőket figyelembe véve a vizsgált szalmastrágya tározó területének középpontjától szélirányban távolodva 120 méterre csökken a szagkoncentráció értéke 3 SZ/m^3 alá. A szagvédelmi hatásterületet a vonatkozó jogszabályi előírásoknak megfelelően a szagkibocsátó forrás területének határától kell kijelölni. **Ennek megfelelően a szalmastrágya tározó szagvédelmi hatásterületét – a környezeti biztonság növelésével – a szalmastrágya tározó területének határától számított 120 méteres sávban lehet kijelölni (4. ábra).**



3. ábra

A talajszinten kialakuló szagkoncentráció értéke a szalmastrágya tározó területének középpontjától szélirányban távolodva

Mindenképp szeretnénk megjegyezni, hogy kedvezőbb terjedési és kibocsátási viszonyok esetén (jelentős felszínközeli keveredési állapotban pl. erős szél esetén) a meghatározottaknál kisebb távolsáig jut csak el a vizsgált szagforrásból származó szag. A vizsgálnál kedvezőtlenebb, de nem modellezhető terjedési viszonyok mellett – pl. inverziós állapot, 1 m/s-nál kisebb szélesség esetén, ún. „csorgásos” szagterjedési állapotban – igen kis gyakorisággal ennél nagyobb távolságban is kialakulhat a vizsgált szagforrás szagkibocsátása miatt kellemetlen szagérzet.



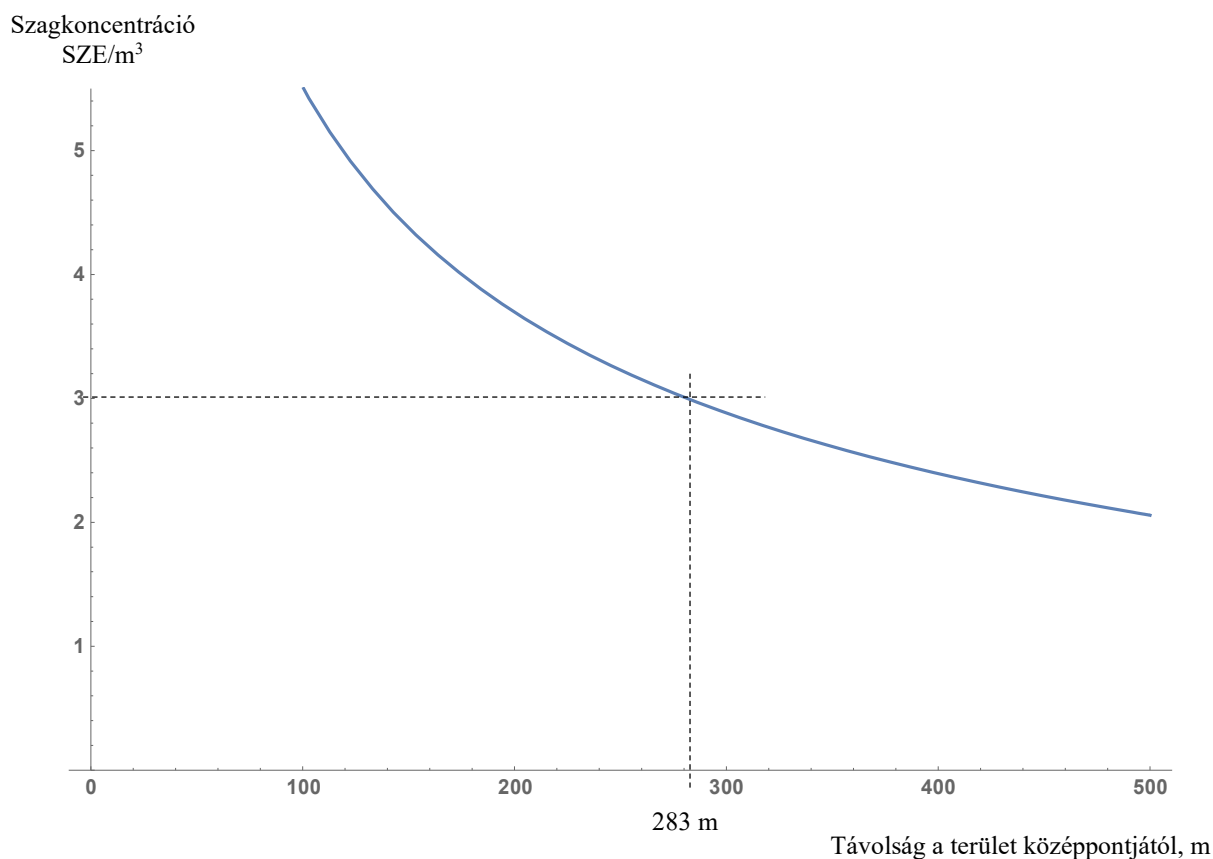
4. ábra

A vizsgált betonozott szalmastrágya tározó szagvédelmi hatásterülete

A trágya kijuttatására szolgáló mezőgazdasági terület

A vizsgálati eredményeket az 5. ábrán mutatjuk be, ahol a talajszinten kialakuló szagkoncentráció értéke látható a vizsgált trágya kijuttatási terület területének középpontjától szélirányban távolodva. Az ábrán a talajszinten kialakuló szagkoncentráció értékét 100 méterre kezdődően ábrázoltuk (megközelítőleg ekkora a terület középpontja és a területének határa közötti legkisebb távolság).

A vizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy a bemutatott kibocsátási és kedvezőtlen terjedési jellemzőket figyelembe véve a vizsgált trágya kijuttatási terület középpontjától szélirányban távolodva 283 méterre csökken a szagkoncentráció értéke 3 SZ/m^3 alá. A szagvédelmi hatásterületet a vonatkozó jogszabályi előírásoknak megfelelően a szagkibocsátó forrás területének határától kell kijelölni. **Ennek megfelelően a vizsgált trágya kijuttatási terület szagvédelmi hatásterületét – a környezeti biztonság növelésével – a kijuttatási terület határától számított 283 méteres sávban lehet kijelölni (6. ábra).**



5. ábra

A talajszinten kialakuló szagkoncentráció értéke a vizsgált trágya kijuttatási terület középpontjától szélirányban távolodva

Mindenképp szeretnénk megjegyezni, hogy kedvezőbb terjedési és kibocsátási viszonyok esetén (jelentős felszínközeli keveredési állapotban pl. erős szél esetén) a meghatározottnál kisebb távolsáig jut csak el a vizsgált szagforrásból származó szag. A vizsgálnál kedvezőtlenebb, de nem modellezhető terjedési viszonyok mellett – pl. inverziós állapot, 1 m/s-nál kisebb szélesség esetén, ún. „csorgásos” szagterjedési állapotban – igen kis gyakorisággal ennél nagyobb távolságban is kialakulhat a vizsgált szagforrás szagkibocsátása miatt kellemetlen szagérzet.



6. ábra

A vizsgált trágya kijuttatási terület (FFQN4T17 blokkszámú, Szeles út elnevezésű) szagvédelmi hatásterülete

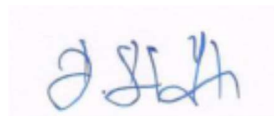
4.1.8. A telephelyen folytatott, levegőterhelést okozó technológiák szagkibocsátásainak megelőzése, mérséklése

A bemutatott vizsgálati eredmények alapján az alábbi megállapításokat és a szagkibocsátást, az okozott szaghatást csökkentő javaslatokat lehet megfogalmazni.

- A vizsgált telep és a szalmastrágya tározó szagvédelmi hatásterülete nem érint lakott területet. A telep szagkibocsátásának mérséklésére továbbra is javasolható a barnalé tározót olyan baktériumkultúrával beoltani, amely a megfelelő baktériumok szaporodását segíti, a rothasztó baktériumok szaporodását gátolja, azokat kiöli. Ezáltal mind a barnalé tároló szagkibocsátása, mind a kijuttatott barnalé szaghatása csökkenthető. Javasolható a hígtrágya szeparálása után a szeparátum gyors visszajuttatása az istállókba ill. elszállítása a szalmastrágya tározóba, így a szeparátum szagkibocsátása a telepen mérsékelhető. Istállók megfelelő gyakoriságú kitrágyázása, a trágyával a szállítás során szennyeződött felületek megtisztítása szintén a szagkibocsátás szinten tartását, csökkentését eredményezi.

- Trágya kihelyezésére szolgáló vizsgált mezőgazdasági terület (Hrsz. 0116/29,28,22,17) – a lakott területhez legközelebb elhelyezkedő kijuttatási terület, ahova trágya kijuttatása történik – szagvédelmi hatásterülete érinti Emőd település lakott területét, amely alátámasztja az ott kialakult lakossági panaszokat. A trágyakijuttatás során kialakuló zavaró lakossági szaghatás elkerülésére javasolható, hogy a területet alternatív módon trágyázzák, vagy a területre a trágyát komposztálás után juttassák ki, ezáltal a szagkibocsátás mértéke jelentősen csökkenthető. Javasolható továbbá olyan mini meteorológiai állomás telepítése és üzemeltetése, az időjárás és szélirány meghatározása érdekében, amelynek alkalmazásával elkerülhető, hogy olyan időszakban kerüljön sor trágyakijuttatásra, amikor a trágyázott területről a település felé fúj a szél.

Budapest, 2021. július 30.



Dr. Béres András
levegőtisztaság-védelmi szakértő