

Szakértői vélemény

A Baromfi - Coop Kft. Pusztadobos külterület, Hrsz.: 0128/9 ingatlanon található baromfitelepe szagvédelmi hatásterületének meghatározásáról

Készítette:

Szentmiklóssy Csaba
levegőtisztaság-védelmi szakértő
Szakértői engedély száma: 265-5/2014

Nyíregyháza 2021. január 15.

1. A légszennyező anyagok légköri terjedését leíró matematikai modell

A terjedési vizsgálatok alapja a légszennyező anyagok légköri terjedését leíró diszperziós modell. A folytonos pontforrás rövid átlagolási időtartamra vonatkozó szennyező hatásának számításával az MSZ 21459/1-81 számú szabvány foglalkozik.

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:

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

E_G folytonosan működő pontforrás rövid átlagolási időtartamra vonatkozó gázállapotú szennyezőanyag emissziója [$\mu g/s$];

H a pontforrás effektív kéménymagassága [m];

u_m folytonos pontforrás füstfáklyájára jellemző szélesebbesség 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);

Z_0 - 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 szélesebbesség, 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 szélmérés 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

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

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 300 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 300 méteres) terjedési távolságokban a jelenleg érvényes és a korábban érvényes szabványban leírt számítási módszerekkel meghatározott diszperziós együtthatók eltérései jóval 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 300 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 eljárásként 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 $\sigma_y(x) = \sigma_y(x) + \sigma_{y0}$ 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 szélesebség

A két jellemző meghatározásával az MSZ 21459/5-85 sz. szabvány foglalkozik. 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 szélesebség [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:

$$H = h + \Delta h$$

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 leáramlás 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 szélsőbességet 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 – szélsőbesség 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.

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 határ réteg 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.

2 A kibocsátó forrás jellemző adatai, a modell kiinduló paramétereinek meghatározása

A vizsgált baromfitelepen 5 db istállóban 150.000 db baromfi – brojler – tartása történik 1-7 élethét között. Az istállókba szabályozott, evaporációs hűtéssel kombinált alagútszellőztetés üzemel. A légkilépő nyílások, az alkalmazott szellőztető ventilátorok tengelymagassága 1 m. A technológiában, igazodva az állatok biológiai életszükségleteihez, az életkorukhoz igazodva szigorú technológia szerint fűtik, szellőztetik az istállók légterét. Az etetés és itatás alkalmazott technológiája biztosítja a szagkibocsátás minimalizálását. Az istállókból kilépő levegő szagkoncentrációját a Megbízótól származó várható legnagyobb fajlagos szagkibocsátási értékkel jellemeztük. Ennek nagysága az alkalmazni kívánt korszerű tartástechnológiára vonatkozóan 9 SZE/s×SZÁ. Az alacsony fajlagos szagkibocsátás érték a Megbízótól származó információk alapján egyrészt az almozásra használt hőkezelt, portalanítt és darált szalmaalomnak köszönhető, amelynek igen magas a víz és szagmegkötő képessége. Ezen érték figyelembe vételének feltétele, hogy az állattartás során

megfelelő figyelmet fordítsanak a szaganyagok képződésének minimalizálására, az istállókból származó szagkibocsátás alacsony szinten tartására. Ehhez többek között a következők szükségesek:

- az itató berendezések megfelelő üzemeltetése és karbantartása, az alomra folyó víz mennyiségének minimális szinten tartása;
- az etető berendezések megfelelő üzemeltetése és karbantartása, az alomra hulló takarmány mennyiségének minimális szinten tartása;
- az istálló szellőztető rendszerének megfelelő üzemeltetése, amellyel többek között az alom megfelelő szárazon tartása is biztosítható.

A brojlerok esetén egy egyed a testtömegét (legnagyobb testtömeg 2,5 kg/db) figyelembe véve 0,005 db számossalal egyenértékű. Ennek megfelelően a tartott baromfik száma számossalalban kifejezve $150.000 \times 0,005 = 750$ SZÁ.

A fentiek alapján a számítások során figyelembe vett szagkibocsátás érték a következő:

$$750 \text{ (számossalatok száma)} \times 9 \text{ (fajlagos szagkibocsátás)} = 6750 \text{ SZE/s.}$$

A szag terjedésvizsgálatánál és a szagvédelmi hatásterület meghatározásánál – a vonatkozó jogi szabályozásnak és szakmai gyakorlatnak 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 szélességet feltételeztünk, a légköri stabilitást stabil (F ill. S1) stabilitási kategóriával jellemeztük. A szélesség-profilegysenlet exponense erre a stabilitási kategóriára vonatkozóan $p=0,464$. A talajfelszínre jellemző z_0 érdességi paramétert az adott viszonyoknak megfelelően (növényzettel – bokros, fás – borított terület) $z_0=0,2$ m értékre vettük fel.

A terjedésvizsgálat során a 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 átlagos magasságukkal azonos értékre (1 m) választottuk. Ezzel a valószínűleg kedvezőtlenebb terjedési állapotot feltételeztünk. További egyszerűsítést alkalmaztunk abban is, hogy az istállókból származó szagkibocsátást – mivel az istállók egymás közvetlen közelében helyezkednek el, és a szagkibocsátó források a területen szétszórva találhatók – a szagkibocsátó források súlypontjaiba koncentráltuk, és az általuk okozott szagimmissziós értékeket az egyedi terjedési jellemzők figyelembevételével együttesen határoztuk meg. Az istállók légkilépő nyílásai az istállók együttes területén belül több ponton helyezkednek el, így a szagkibocsátó források együttesen felületi forrásnak tekinthetők. Az istállók által határolt terület megközelítőleg 14000 m^2 , ez egy megközelítőleg 118×118 méteres négyzet területének felel meg. Ez alapján a kibocsátó forrásnál σ_y0 kezdeti turbulens szóródási együttható értéke $118/4,3=27,5 \text{ m}$.

A szagvédelmi hatásterület meghatározása során – mivel erre vonatkozó hazai jogszabályi iránymutatás nem áll rendelkezésre – a következő szempontokat vettük figyelembe. A környezetszennyezés integrált megelőzésére és csökkentésére vonatkozó iránymutató dokumentumok sorában hozzáférhető az „*Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). DRAFT, Horizontal Guidance for Odour. Part 1 – Regulation and Permitting*” c. dokumentum (Commissioning Organisation Environment Agency, Rio House Waterside Drive, Aztec West Almondsbury, Bristol BS32 4UD, First published 2002). Ezen tervezet 6. mellékletében a szagforrások környezetében kialakuló zavaró szaghatások elkerülésére a szag

terjedésmodell eredményeinek értékeléséhez a következő expozíciós határértékeket javasolja figyelembe venni (1. ábra).

Az elvégzett vizsgálataink során a szagvédelmi hatásterület nagyságának meghatározásakor a fenti javasolt 3 SZE/m³ expozíciós határértéket (intenzív állattartás) vettük figyelembe, a korábban leírtaknak megfelelően a terjedési modellezést a jogszabályi előírásoknak megfelelően a legnagyobb teljesítmény-kihasználás és kedvezőtlen terjedési viszonyok figyelembe vételével végeztük el.

Bűzös, rothadó hulladékokkal folytatott tevékenység Állati ill. halmaradványokkal folytatott tevékenység Téglagyártás Tejfeldolgozás Zsírfeldolgozás Szennyvízkezelése Olajfinomítás Állati takarmány gyártás	Erőse n zav aró	1,5 SZE/m ³
Intenzív állattartás Élelmiszeripari tevékenységek, zsírsütés Cukorgyártás	Közep ese n zav aró	3 SZE/m ³
Csokoládégyártás Sörfőzés Cukrászati tevékenység Illatszer és fűszer előállítás Kávépörkölés Pékség	Kevés bé zav aró	6 SZE/m ³

1. ábra

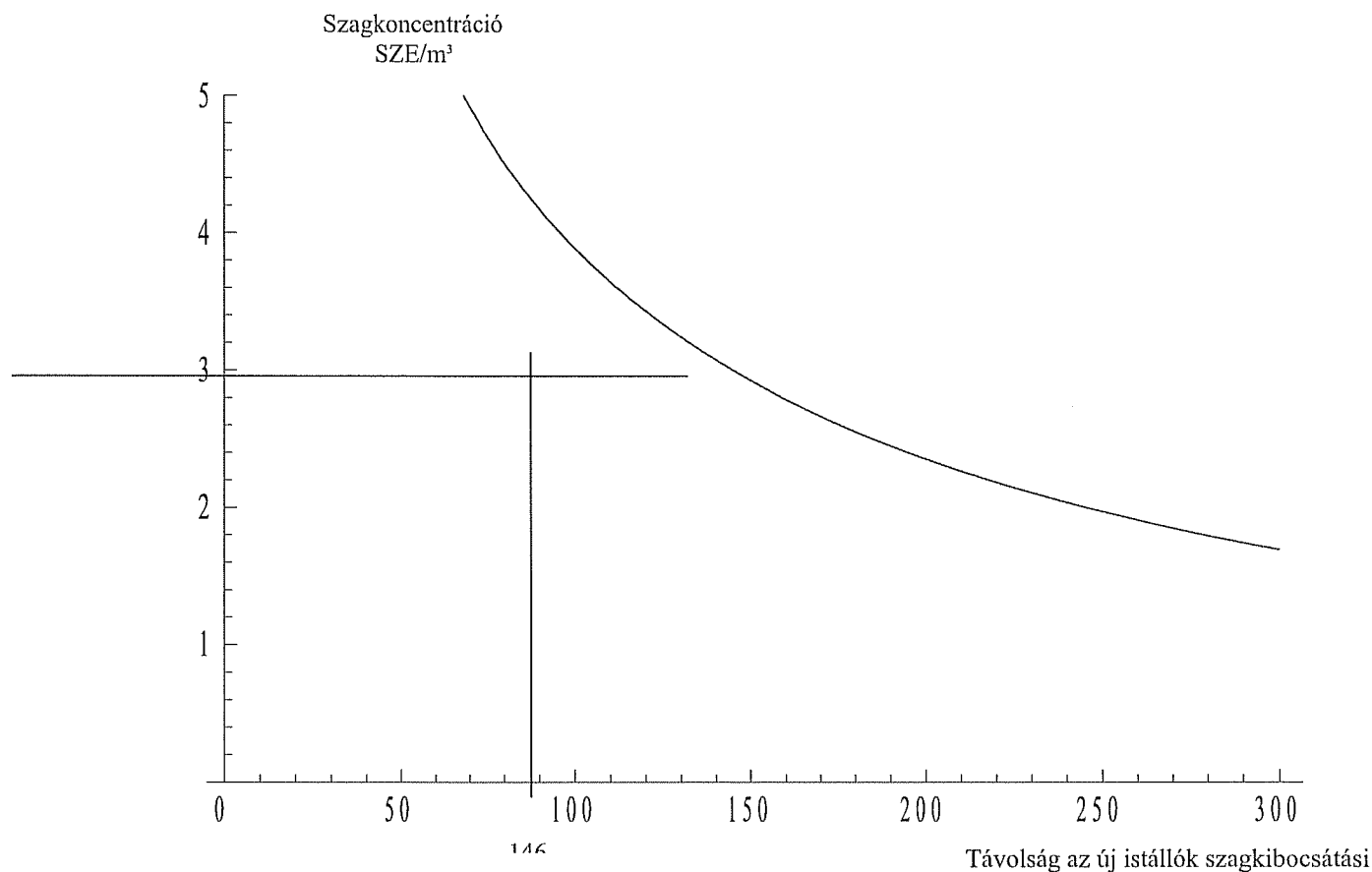
Javasolt szag expozíciós határértékek (terjedési modellezés eredményeinek értékeléséhez), amelyek mellett nem alakul ki a lakosságnál zavaró szaghatás

3. A hatásterületek meghatározása

Helyhez kötött pontforrás hatásterülete a vizsgált pontforrás körül lehatárolható azon legnagyobb terület, ahol a pontforrás által maximális kapacitáskihasználás mellett kibocsátott légszennyező anyag terjedése következtében a vonatkoztatási időtartamra számított, a légszennyező pontforrás környezetében fellépő leggyakoribb meteorológiai viszonyok mellett, a füstfáklya tengelye alatt várható talajközeli levegőterheltség-változás:

- az egy órás (PM10 esetében 24 órás) légszennyezettségi határérték 10 %-ánál nagyobb; vagy
- a terhelhetőség 20 %-ánál nagyobb (terhelhetőség: a légszennyezettségi határérték és az alap szennyezettség különbsége);
- az egyórás (PM10 esetében 24 órás) maximális érték 80%-ánál nagyobb.

Mivel a szagszennyezett levegőre vonatkozóan sem légszennyezettségi határérték, sem alapszennyezettség (így terhelhetőség) sincs meghatározva, ezért a hatásterületet a korábban ismertetett, javasolt szag expozíciós határértékek figyelembe vételével határoztuk meg. A vizsgált technológia esetén a korábbiakban leírtaknak megfelelően a javasolt szag expozíciós határérték 3 SZE/m^3 . Ennek megfelelően a terjedésvizsgálat során azt a szagkibocsátó forrásoktól való távolságot (szagvédelmi hatástávolság) határoztuk meg, ahol a szagkoncentráció a 3 SZE/m^3 érték alá csökken. A korábban leírtaknak megfelelően a szag terjedésvizsgálatánál és a szagvédelmi hatásterület meghatározásánál a szagterjedés szempontjából kedvezőtlen meteorológiai állapot és a legnagyobb szagkibocsátás esetén vizsgáltuk, hogyan alakul a légszennyező anyagok légköri terjedése. Ebben az esetben a fent ismertetett szabvány alapján a még vizsgálható legkisebb, 1 m/s -os átlagos szélesebbséget feltételeztünk. A vizsgálati eredményeket a 2. ábrán mutatjuk be, ahol a talajszinten kialakuló szagkoncentráció értéke látható a vizsgált szagkibocsátó források szagkibocsátási súlypontjától szélirányban távolodva. Az ábrán a talajszinten kialakuló szagkoncentráció értékét 50 méterre kezdődően ábrázoltuk (megközelítőleg ekkora a szagkibocsátó források szagkibocsátási súlypontja és a források által határolt terület határa közötti legkisebb távolság).



2. ábra

A talajszinten kialakuló szagkoncentráció értéke a szagkibocsátó források (baromfitartó istállók) szagkibocsátási súlypontjától szélirányban távolodva

A vizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy a bemutatott kibocsátási és kedvezőtlen terjedési jellemzőket figyelembe véve a vizsgált szagforrások szagkibocsátási

súlypontjától szélirányban távolodva 146 méterre csökken a szagkoncentráció értéke 3 SZ/m^3 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 számított 146 méteres sávban lehet kijelölni (3. ábra).**



3. ábra

A vizsgált szagforrások szagvédelmi hatásterülete a jelenlegi állapotban

Mindenképp szeretnénk megjegyezni, hogy kedvezőbb terjedési és kibocsátási viszonyok esetén (jelentős felszínközeli keveredési állapotban pl. erős szél esetén) a meghatározottaknál kisebb távolságig 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.