

Szakértői vélemény

**A KOTASZ Kft. Sárospatak, Ördög-tanyán (0702 hrsz.) található
baromfitelepe szagvédelmi hatásterületének meghatározásáról**

Készítette:



Dr. Béres András
levegőtisztaság-védelmi szakértő
Szakértői engedély száma: SZKV-le 13-12471

Nyíregyháza 2022. június 17.

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:

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

E_G folytonosan működő pontforrás rövid átlagolási időtartamra vonatkozó gázállapotú szennyezőanyag emissziója [µg/s];

H a pontforrás effektív kéménymagassága [m];

u_m folytonos pontforrás 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 szélsősebesség, 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 magaslégtér 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 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 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 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 $\sigma_{yt}(x) = \sigma_y(x) + \sigma_{y0}$ 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

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 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:

$$H = h + \Delta h$$

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 szélsébséget 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 – szélsébség 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.

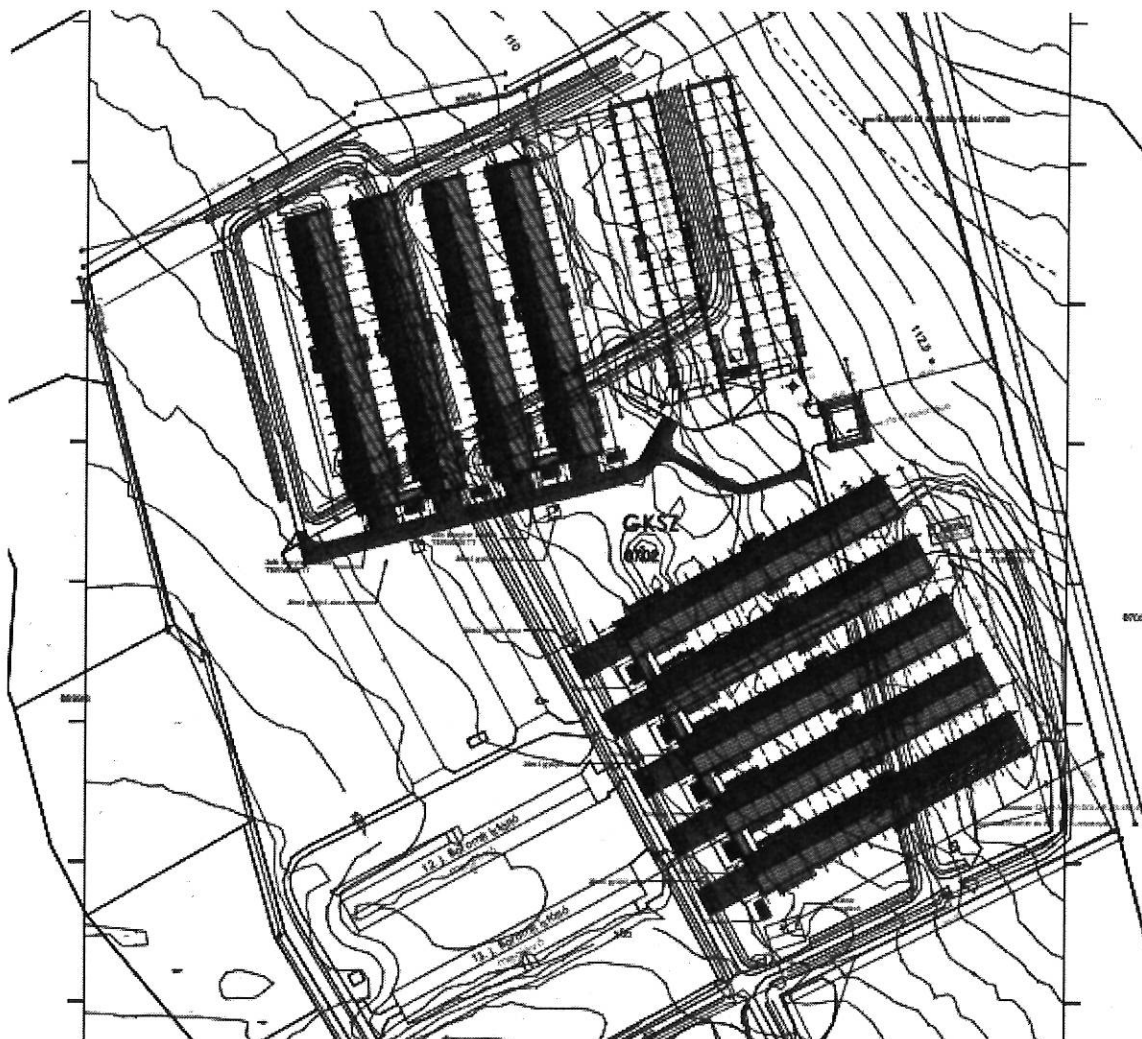
A korábban leírtaknak megfelelően a szennyező hatás meghatározásához szükséges tényezők (pl. transzmissziós paraméterek) számítása a „Légszennyező anyagok terjedésének meteorológiai jellemzői.” c. MSZ 21457-1-6:2002 sz. szabványsorozat alapján történhet. Mivel ez utóbbi alkalmazásához – a terjedési tényezők meghatározásához – szükséges reprezentatív magaslégtörő meteorológiai mérési adatok nem állnak rendelkezésre ill. a terjedési folyamatok esetünkben a kis forrásmagasság miatt a légköri határréteg 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

Sárospatak 0702 hrsz-ú ingatlanon (Ördögtanya) jelenleg is baromfi broiler telep található, a nagyglétszámú állattartó telep működéséhez szükséges állattartó épületekkel és kiszolgáló épületekkel-építményekkel. A régi állattartó és kiszolgáló épületek egy része elbontásra kerül, majd a korszerűsítés során az új korszerű állattartási technológia fogadására alkalmas broiler istállók kerülnek megvalósításra, a kapcsolódó kiszolgáló építményekkel. A telepi szociális épület, tüzvíz tároló illetve a belső telepi úthálózat egy része megmarad. 8 db állattartó épület, raktárak és alomtároló épület elbontásra kerül.

A terület felszíne erősen változó, ezért szükséges az épületek tömbönkénti elhelyezése. A tulajdonosi kör a telepen új, korszerű állattartási technológiával működő baromfi nevelő telepet tervez kialakítani. A broiler istállók higiéniai (technológiai) folyosóval összekötve

kerülnek kialakításra, kapcsolódva a szociális-gazdasági blokkhoz, valamint kialakításra kerülnek még a telepen a kapcsolódó kiszolgáló építmények is. A telepen összesen 9 db új (1,2,3,4,5,8,9,10,11 jelű) broiler istálló megvalósítása tervezett, három tömbben (5-2-2 istálló). Az alábbi helyszínrajzon (1. ábra) jelölt 6,7,12,13 jelű 4 db istálló meglévő, megmaradó.



1. ábra
A megmaradó és a tervezett új istállók

Jelen szakértői véleményben a vizsgált telep férőhelykapacitását 357.000 db egyedszámban vesszük figyelembe. A vizsgált istállóknak pellet szalma alom alkalmazása történik a szagkibocsátás és így a bűz hatásterület csökkentése miatt. A tartani tervezett állatállomány broiler, a legnagyobb várható testtömeg 2,72 kg, a telepítés sűrűsége a 20,1 db/m².

Az ólak nevelőtere és az állatlétszám megoszlása a tervezett új istállók létesítése után az alábbi:

Épület száma	Hasznos nevelőterület (m ²)	Telepítési sűrűség (db/m ²)	Állatlétszám (db)
1.	1420	20,1	28.540
2.	1420	20,1	28.540
3.	1420	20,1	28.540
4.	1420	20,1	28.540
5.	1420	20,1	28.540
6.	1400	20,1	28.140
7.	1400	20,1	28.140
8.	1420	20,1	28.540
9.	1420	20,1	28.540
10.	1420	20,1	28.540
11.	1420	20,1	28.540
12.	1088	20,1	21.868
13.	1088	20,1	21.868
Összesen	17.756	-	356.895

Az istállókból kilépő levegő szagkoncentrációját a szakirodalomban^{1,2,3} található átlagos fajlagos szagkibocsátási értékkel jellemeztük. Ennek nagysága az alkalmazni kívánt korszerű tartástechnológiára (szecskázott szalmával almozott, klimatizált tartás, automata etető és itató berendezések) vonatkozóan 35-60 SZE/s×SZÁ között változik. A számítások során a környezeti biztonság növelésére a kedvezőtlenebb, 60 SZE/s×SZÁ értéket vettük figyelembe. A pelletált szalma alom alkalmazásával, amely 20 %-kal mérsékli a szagkibocsátást, a várható fajlagos szagkibocsátás $0,8 \times 60 = 48$ SZE/s×SZÁ. A baromfi esetén egyébként egy brojler a testtömegét figyelembe véve 0,00544 db számossal (SZÁ, 500 kg élettömegű állat) egyenértékű. Ennek megfelelően a tartott egyedek száma számossal kifejezve $357000 \times 0,00544 = 1942$ SZÁ. A fentiek alapján a számítások során figyelembe vett szagkibocsátási érték a telep tervezett állapotában a következő (a beépített ventilátorok esetén a feltételezett működési egyidejűségi tényezőjét – a kedvezőtlen nyári időszakot is figyelembe véve – 50 %-os értékre választottuk):

$$0,5 \text{ (ventilátorok egyidejűségi tényezője)} \times 1942 \text{ (számosságok száma)} \times 48 \text{ (fajlagos szagkibocsátás)} = 46608 \text{ SZE/s.}$$

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 szélsébséget feltételeztünk, a légköri stabilitást stabil (F ill. S1) stabilitási kategóriával jellemeztük. A szélsébség-profilegynyenlet 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

¹OLDENBURG, J. – H. MANNEBECK (1987): Emissionsminderung bei Stallungen - Stander Technik. In: Landtechnik, 42. évf. 11. sz., p. 476.

²HARTUNG, 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.

³VDI 3894 Blatt 1.

sebességének igen bizonytalan becslésétől eltekintettünk. A források effektív kéménymagasságát a tényleges átlagos magasságukkal azonos értékre (1,5 m) választottuk. Ezzel a valósánál 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 60000 m², ez egy megközelítőleg egy 245×245 méteres négyzet területének felel meg. Ez alapján a kibocsátó forrásnál σ_{y0} kezdeti turbulens szóródási együttható értéke a tervezett jövőbeli állapotban 245/4,3=57 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 (kivonat)

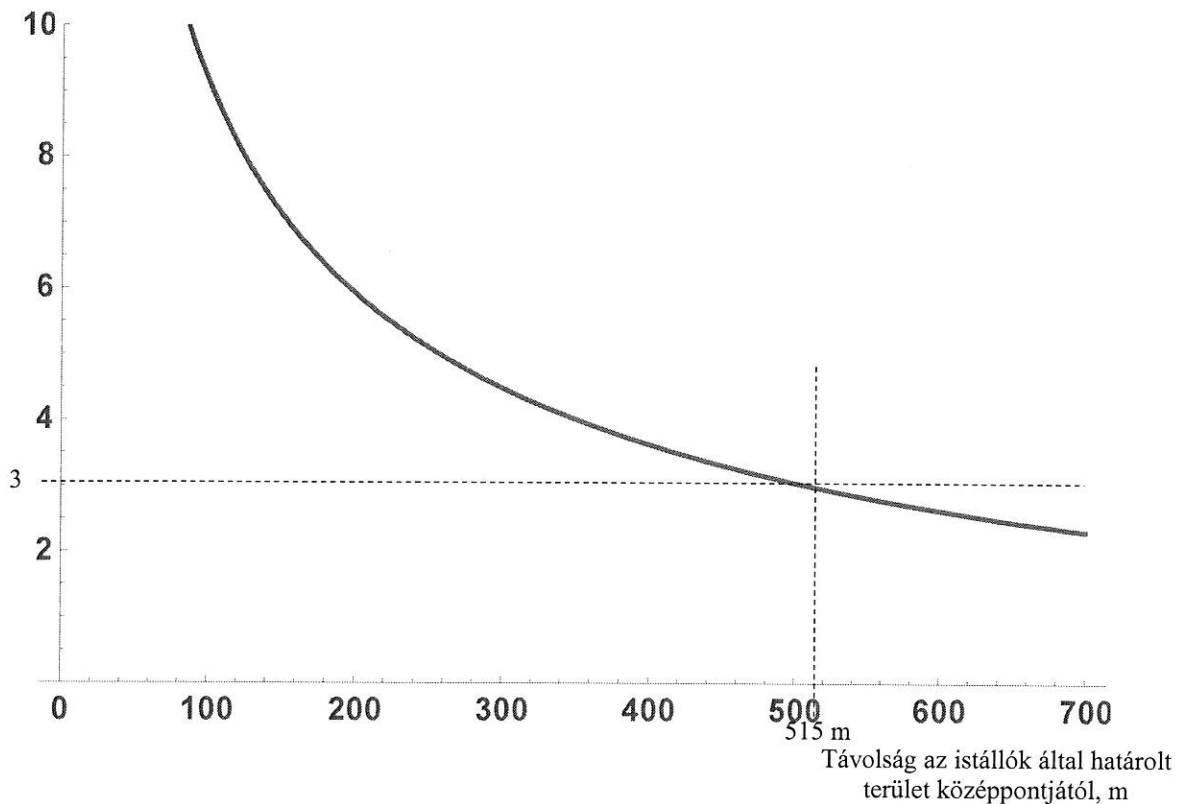
Technológia megnevezése	Tervezési irányérték [SZE/m ³]	Vizsgálati módszer
Állati maradványokkal folytatott tevékenység	1,5	MSZ EN 13725 vagy egyenértékű módszer
Állati takarmánygyártás	1,5	
Biogáz előállítás	1,5	
Bűzös, rothadó hulladékokkal folytatott tevékenység	1,5	
Cukrászati tevékenység	6	
Csokoládégyártás	6	
Dohányfeldolgozás	3	
Fafeldolgozás	3	
Forgácslap gyártás	1,5	
Illatszer és fűszer előállítás	6	
Intenzív állattartás	3	
Kommunális hulladékkezelés, lerakás	1,5	
Műanyaggyártás, újrafeldolgozás	1,5	
Olajfinomítás	1,5	
Sütőipar	6	
Öntödék, kovácsüzemek	1,5	
Szennyvíz kezelése	1,5	
Tejfeldolgozás	1,5	

3. A hatásterületek meghatározása

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 figyelembe vételével végeztük el. Ebben az esetben a fent ismertetett szabvány alapján a még vizsgálható legkisebb, 1 m/s-os átlagos szélesebséget feltételeztünk.

A vizsgálati eredményeket a 2. ábrán mutatjuk be, ahol a talajszinten kialakuló szagkoncentráció értéke látható a vizsgált istállók által határolt terület középpontjától (szagkibocsátási súlypontjától) szélirányban távolodva a jelenlegi és a tervezett jövőbeli bővített állapotban. Az ábrákon a talajszinten kialakuló szagkoncentráció értékét 90 méterre kezdődően ábrázoltuk (ekkora az istállók által határolt terület középpontja és a határa közötti legkisebb távolság).

Szagkoncentráció
SZE/m³

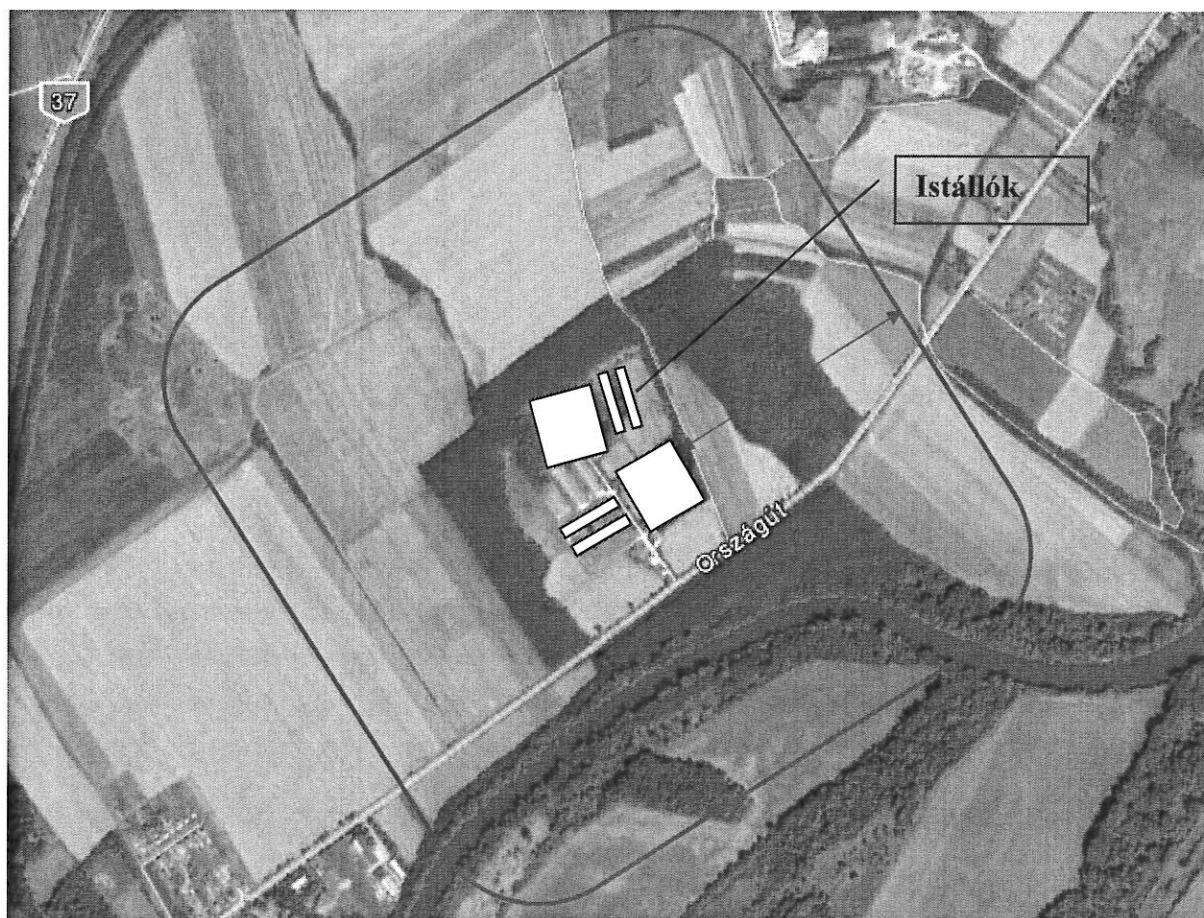


2. ábra

A talajszinten kialakuló szagkoncentráció a vizsgált istállók által határolt terület középpontjától szélirányban távolodva

A vizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy a bemutatott kibocsátási és kedvezőtlen terjedési jellemzőket figyelembe véve a vizsgált istállók által határolt terület középpontjától szélirányban távolodva 515 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 vizsgált források által határolt terület határától számított 515 méteres sávban lehet kijelölni (3. ábra).**

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 vizsgálatnál 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.



3. ábra

A vizsgált szagforrások szagvédelmi hatásterülete állapotban