



VIDÉKFEJLESZTÉSI  
MINISZTERIUM



*Megművelt föld, fejlődő vidék, egészséges élelmiszer - otthonos Magyarország*

**ÚTMUTATÓ  
AZ ELÉRHETŐ LEGJOBB TECHNIKA MEGHATÁROZÁSÁHOZ AZ  
INTENZÍV BAROMFITARTÁSI TEVÉKENYSÉG ENGEDÉLYEZTETÉSE  
SORÁN**

BUDAPEST  
2010. JÚNIUS

Ez az Útmutató a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium (KvVM) megbízásából készült az intenzív baromfitenyésztés környezetvédelmi jellegű engedélyezési eljárásai során az elérhető legjobb technikák meghatározásához, 2008–2010-ben.

Az Útmutató elkészítését az Országos Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Főfelügyelőség (OKTVF) Nemzetközi Szakmai Ügyek Főosztály (NSzÜF) Egységes Környezethasználati Osztálya (EKHO) irányította és koordinálta.

Jelen Útmutató az intenzív sertés- és baromfitartásra vonatkozó BAT referenciadokumentum (Intensive Rearing of Poultry and Pigs Reference Document on Best Available Techniques) alapján készült.

Az Útmutató kidolgozásában, összeállításában közreműködő személyek, szervezetek:

Témavezető:

- Gampel Edina – vezető tanácsos, OKTVF NSzÜF EKHO
- Petrov Ferdinánd – tanácsos, Vidékfejlesztési Minisztérium (VM)

Szakértő közreműködők:

- dr. Bódi László – Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, Kisállattenyésztési Főosztály
- Magyar Kisállatnemesítők Génmegőrző Egyesülete

Az Útmutató kidolgozásába bevonásra kerültek a VM szakfőosztályai, a környezetvédelmi, természetvédelmi és vízügyi felügyelőségek (zöldhatóságok) is.

Az OKTVF Környezethasználati Osztálya információs központként működik a hatóságok, a cégek és a nyilvánosság számára az IPPC (egységes környezethasználati engedélyezési eljárás) és az elérhető legjobb technikák (BAT) magyarországi bevezetése és alkalmazása kapcsán felmerülő kérdéseket illetően.

A Környezethasználati Osztály telefonon az (1) 2249–140, 2249–167, 2249–168, faxon az (1) 2249–273 számon, e-mailen pedig az [ippc@mail.kvvm.hu](mailto:ippc@mail.kvvm.hu) címen érhető el.

IPPC-vel kapcsolatos további információk találhatóak a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium honlapján: [www.ippc.hu](http://www.ippc.hu) is.

Az IPPC hatálya alá eső cégek számára javasolt, hogy az engedélykérelem elkészítésekor először a területileg illetékes zöldhatósággal vegyék fel a kapcsolatot.

**TARTALOMJEGYZÉK**

TARTALOMJEGYZÉK	3
ÁBRÁK JEGYZÉKE	6
TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE	7
<b>1. ÁLTALÁNOS INFORMÁCIÓK</b>	<b>9</b>
1.1. BEVEZETÉS	9
1.2. A BAT ALKALMAZÁSA ÚJ ÉS MEGLÉVŐ ÜZEMEK ESETÉN	10
1.3. AZ ENGEDÉLY MEGSZERZÉSÉRE VONATKOZÓ HATÁRIDŐK	11
1.4. AZ ENGEDÉLYKÉRELEM	12
1.5. AZ EGYSÉGES KÖRNYEZETHASZNÁLATI ENGEDÉLYEZÉSI ELJÁRÁS HATÁLYA ALÁ TARTOZÓ LÉTESÍTMÉNYEK	12
1.6. AZ ÁGAZAT BEMUTATÁSA, HAZAI HELYZETE	13
1.6.1. <i>Intenzív állattenyésztés</i>	13
1.6.2. <i>A baromfiágazat Európában</i>	15
1.6.2.1. Tojástermelés	16
1.6.2.2. Brojlertartás	19
1.6.2.3. A baromfiszektor ökonómiája	20
1.6.3. <i>A baromfiszektor helyzete Magyarországon</i>	22
1.7. AZ ÁGAZAT FŐBB KÖRNYEZETI HATÁSAI	23
1.7.1. <i>Az intenzív baromfitartás környezeti kérdései</i>	23
1.7.2. <i>Levegőbe történő kibocsátások</i>	24
1.7.2.1. Nitrogénnel összefüggő kibocsátások	24
1.7.2.2. Egyéb gázok	25
1.7.2.3. Bűz	25
1.7.2.4. Por	25
1.7.3. <i>Talajba, felszín alatti és felszíni vízbe történő kibocsátások</i>	26
1.7.3.1. Nitrogén	26
1.7.3.2. Foszfor	27
1.7.4. <i>Egyéb kibocsátások</i>	28
1.7.4.1. Zaj	28
1.7.4.2. Bioaeroszolok	28
<b>2. AZ ÁGAZAT JELLEMZŐ TEVÉKENYSÉGEINEK ÁTTEKINTÉSE</b>	<b>29</b>
2.1. BEVEZETÉS	29
2.2. BAROMFITENYÉSZTÉS	30
2.2.1. <i>Tojástermelés</i>	30
2.2.1.1. Tojótyúkocok ketreces, battériás rendszerei	31
2.2.1.1.1. Battériás rendszerek ketrecek alatti nyílt trágyatárolással	33
2.2.1.1.2. Levegőztetett nyílt trágyatárolós battéria rendszerek (mélyaknás vagy magasépítésű rendszerek és csatornás istállók)	33
2.2.1.1.3. Megemelt istálló	35
2.2.1.1.4. Battériás rendszer, a trágya zárt helyre szállításával trágyakaparó használatával	35
2.2.1.1.5. Trágyaszalagos battéria, a trágyának zárt tárolóba történő gyakori eltávolításával, szárítással vagy anélkül	35
2.2.1.1.6. Feljavított ketrecek	36
2.2.1.2. Ketrec nélküli tojótyúk tartásrendszerek	37
2.2.1.2.1. Mélyalmos rendszer tojótyúkocok számára	38
2.2.1.2.2. Madárház rendszer (ülő rudas)	38
2.2.2. <i>Hústermelés</i>	39
2.2.3. <i>Más baromfitartó ágazatok</i>	40
2.2.3.1. Pulykatartás	40
2.2.3.1.1. Általánosan alkalmazott istállórendszerek	40
2.2.3.1.2. Zárt tartási rendszer	41
2.2.3.1.3. Részben szellőztetett almozott padozatú rendszer	42
2.2.3.2. Kacsatartás	43
2.2.3.3. Gyöngytyúktartás	44

2.2.4. Baromfiistálló klímájának ellenőrzése	44
2.2.4.1. Hőmérsékletszabályozás és szellőzés	44
2.2.4.1.1. Hőmérsékletszabályozás	44
2.2.4.1.2. Szellőztetés	45
2.2.4.1.3. Frekvencia-átalakító rendszer	46
2.2.4.2. Világítás	48
2.2.5. Baromfik takarmányozása és itatása	48
2.2.5.1. Baromfitakarmány összeállítása	48
2.2.5.2. Takarmányozási rendszerek	49
2.2.5.3. Itatórendszerek	50
2.3. TAKARMÁNYKÉSZÍTÉS ÉS –TÁROLÁS	51
2.4. A TRÁGYA GYŰJTÉSE ÉS TÁROLÁSA	52
2.4.1. Baromfitrágya	54
2.4.2. A szilárd és almos trágya tárolási rendszerei	54
2.5. A GAZDASÁGON BELÜLI TRÁGYAKEZELÉS	55
2.5.1. Szilárd trágya aerob kezelése (komposztálás)	56
2.6. TRÁGYA FELHASZNÁLÁSI TECHNIKÁK	57
2.6.1. A szilárd trágya használatának rendszerei	58
2.7. GAZDASÁGON BELÜLI SZÁLLÍTÁS	59
2.8. KARBANTARTÁS ÉS TAKARÍTÁS	59
2.9. HULLADÉK–FELHASZNÁLÁS ÉS ÁRTALMATLANÍTÁS	60
2.10. ÁLLATI HULLÁK TÁROLÁSA ÉS ÁRTALMATLANÍTÁSA	62
2.11. SZENNYVÍZKEZELÉS	62
2.12. FŰTÉS ÉS ENERGIAELLÁTÁS	63
2.13. A FELHASZNÁLÁS ÉS KIBOCSÁTÁS ELLENŐRZÉSE ÉS SZABÁLYOZÁSA	63
2.14. AZ INTENZÍV BAROMFITARTÁS FOGYASZTÁSI ÉS KIBOCSÁTÁSI SZINTJEI	64
2.14.1. Fogyasztási szintek	66
2.14.1.1. Takarmányfogyasztás és tápanyagszintek	66
2.14.1.2. Vízfogyasztás	68
2.14.1.2.1. Állatok vízfogyasztása	68
2.14.1.2.2. Takarítással összefüggő vízhasználat	68
2.14.1.3. Energiafelhasználás	69
2.14.1.4. Egyéb inputok	71
2.14.1.4.1. Alomanyag	71
2.14.1.4.2. Tisztítószer	72
2.14.1.5. Hazai baromfitartó telepek jellemző fajlagos adatai	72
2.14.2. Kibocsátási szintek	74
2.14.2.1. Trágya ürítése	74
2.14.2.2. Baromfitartással összefüggő kibocsátások	75
2.14.2.3. A külső trágyatárolásból származó kibocsátások	76
2.14.2.4. Trágyakezelés során keletkező kibocsátás	77
2.14.2.5. Szántóföldre való kijuttatással összefüggő kibocsátások	77
2.14.2.5.1. Levegőbe történő kibocsátás	78
2.14.2.5.2. Kibocsátás a talajba és a felszín alatti vízbe	78
2.14.2.5.3. Felszíni vizekbe történő N, P és K kibocsátás	79
2.14.2.5.4. Nehézfém kibocsátás	80
2.14.2.6. Bűzkibocsátás	81
2.14.2.7. Zaj	81
2.14.2.8. Egyéb kibocsátások számszerűsítése	83
3. ELÉRHETŐ LEGJOBB TECHNIKÁK (BAT)	85
3.1. HELYES MEZŐGAZDASÁGI GYAKORLAT AZ INTENZÍV BAROMFITARTÁSBAN	87
3.2. INTENZÍV BAROMFITARTÁS	91
3.2.1. Takarmányozási technikák	91
3.2.1.1. Nitrogén-kiválasztással kapcsolatos takarmányozási technikák	96
3.2.1.2. Foszforkiválasztással kapcsolatos takarmányozási technikák	96
3.2.2. Levegőbe történő kibocsátások a baromfiistállókból	97
3.2.2.1. Tojók tartásrendszerei	97
3.2.2.1.1. Ketreces istállók	100
3.2.2.1.2. Feljavított ketrec koncepció	107

3.2.2.1.3. Ketrec nélküli tartás	107
3.2.2.2. Brojlerek istállózási rendszere	111
3.2.3. Víz	119
3.2.4. Energia	119
3.2.5. Trágyatárolás	122
3.2.6. Trágyakezelés a gazdaságban	124
3.2.7. A baromfitrágya kiszórásának technikái	126
4. KÖRNYEZETVÉDELMI VEZETÉSI RENDSZEREK	127
4.1. SZABVÁNYOSÍTOTT ÉS NEM SZABVÁNYOSÍTOTT KVR–k	131
5. KIBOCSÁTÁSI HATÁRÉRTÉKEK	133
I. MELLÉKLET: AZ ENGEDÉLYKÉRELEM TARTALMI KÖVETELMÉNYEI	135
II. MELLÉKLET: AZ INTENZÍV ÁLLATTARTÁSRA (BAROMFI) VONATKOZÓ BREF VEZETŐI ÖSSZEFOGLALÓJÁNAK AZ EU ÁLTAL KÖZZÉTETT FORDÍTÁSA	141
I. TARTALMI ÖSSZEFOGLALÓ	141
II. A VIZSGÁLAT TÁRGYA	141
III. A BAROMFIÁGAZAT FELÉPÍTÉSE	141
IV. AZ ÁGAZAT KÖRNYEZETI HATÁSAI	142
V. AZ INTENZÍV BAROMFITARTÁSBAN ALKALMAZOTT TECHNIKÁK ÉS AZ ELÉRHETŐ LEGJOBB TECHNIKA (BAT)	142
V.I. Helyes mezőgazdasági gyakorlat az intenzív baromfitartásban	143
V.II. Baromfitakarmányozási stratégiák	143
V.III. Baromfitartási rendszerek	144
V.III.I. Tojtyúk	144
V.III.II. Brojlerek	145
V.IV. A baromfitartás vízszükséglete	146
V.V. A baromfitartás energiaszükséglete	147
V.VI. A baromfitrágya tárolása	147
V.VII. A baromfitrágya telepen történő kezelése	148
V.VIII. A baromfitrágya földekre való kihelyezése	149
VI. ZÁRÓ MEGJEGYZÉSEK	150
VI.I. A konszenzus szintje	150
VI.II. Ajánlások a jövőbeli munkára	151
VI.III. Javasolt témák jövőbeli K+F projektekre	151
III. MELLÉKLET: FORRÁS- ÉS IRODALOMJEGYZÉK	152

**ÁBRÁK JEGYZÉKE**

1.1. ÁBRA: ÁLLATSÚRÚSÉG AZ EURÓPAI UNIÓBAN (EU-15) A MEZŐGAZDASÁGILAG HASZNOSÍTOTT TERÜLET EGY HEKTÁRJÁRA ESŐ SZÁMOSÁLLATBAN KIFEJEZVE	15
1.2. ÁBRA: AZ EU-15 TOJÁSTERMELÉSÉNEK ÉS –FOGYASZTÁSÁNAK VÁLTOZÁSA	18
1.3. ÁBRA: PÉLDA A TOJÁSTERMELÉSI SEKTOR TERMELÉSI LÁNCÁRA	18
1.4. ÁBRA: AZ EU-15 BAROMFIHÚS–TERMELÉSÉNEK ÉS –FOGYASZTÁSÁNAK VÁLTOZÁSA	19
1.5. ÁBRA: PÉLDA A BROJLER–TERMELÉSI SEKTOR TERMELÉSI LÁNCÁRA	20
1.6. ÁBRA: AZ INTENZÍV ÁLLATTARTÁSSAL KAPCSOLATOS KÖRNYEZETI SZEMPONTOK ILLUSZTRÁCIÓJA	24
1.7. ÁBRA: A NITROGÉNCIKLUS FŐ ÁTALAKULÁSAI ÉS KÖRNYEZETBE JUTÓ VESZTESÉGEI	27
2.1. ÁBRA: AZ INTENZÍV ÁLLATTARTÓ TELEPEKEN VÉGZETT TEVÉKENYSÉGEK ÁLTALÁNOS VÁZLATA	30
2.2. ÁBRA: TOJÓTYÚKOK ELHELYEZÉSÉRE SZOLGÁLÓ BATTÉRIA NÉGY GYAKORI KIVITELEZÉSE	32
2.3. ÁBRA: NYÍLT TRÁGYAGÖDRÖS PÉLDA LÉPCSŐZETES BATTÉRIÁBAN	33
2.4. ÁBRA: MÉLYAKNÁS RENDSZER TOJÓTYÚK TARTÁSÁRA	34
2.5. ÁBRA: PÉLDA A CSATORNÁS RENDSZERŰ TOJÓTYÚKTARTÁSRA	34
2.6. ÁBRA: NYÍLT TRÁGYACSATORNA PÉLDÁJA, KAPARÓVAL A LÉPCSŐZETES BATTÉRIA ALATT	35
2.7. ÁBRA: PÉLDA HÁROM KETRECSOROS TRÁGYASZALAGOS BATTÉRIÁRA, MINDEN EGYES KETRECSOR ALATT SZALAGGAL A TRÁGYA ZÁRT TÁROLÓBA TÖRTÉNŐ ELTÁVOLÍTÁSÁRA	36
2.8. ÁBRA: FELJAVÍTOTT KETREC LEHETSÉGES ELRENDEZÉSÉNEK SEMATIKUS VÁZLATA	37
2.9. ÁBRA: TOJÓTYÚKOK HAGYOMÁNYOS MÉLYALMOS RENDSZERÉNEK SEMATIKUS KERESZTMETSZETI ÁBRÁJA	38
2.10. ÁBRA: MADÁRHÁZ RENDSZER SEMATIKUS ÁBRÁJA	39
2.11. ÁBRA: ÁLTALÁNOSAN ALKALMAZOTT BROJLER-ISTÁLLÓ SEMATIKUS KERESZTMETSZETI ÁBRÁJA	40
2.12. ÁBRA: RÉSZBEN SZELLŐZTETETT PADOZATÚ RENDSZER PULYKÁK RÉSZÉRE – VÁZLATOS KERESZTMETSZET	42
2.13. ÁBRA: PÉLDA A BROJLER ISTÁLLÓHOZ KÖZEL ELHELYEZETT SILÓKRA (EGYESÜLT KIRÁLYSÁG)	52
2.14. ÁBRA: ALMOS TRÁGYA TÁROLÁSA, KÜLÖN TÁROLÓVAL A FOLYÉKONY FÁZIS RÉSZÉRE (OLASZORSZÁG)	55
2.15. ÁBRA: PÉLDA ROTÁCIÓS TRÁGYASZÓRÓRA	58
2.16. ÁBRA: PÉLDA HÁTSÓÜRÍTÉSŰ TRÁGYASZÓRÓRA	58
2.17. ÁBRA: PÉLDA KÉTCÉLŰ TRÁGYASZÓRÓRA	59
3.1. ÁBRA: AZ AMINOSAV KIEGÉSZÍTÉS LEHETŐVÉ TESI A FEHÉRJEFELVÉTEL CSÖKKENTÉSÉT AZ ÁLLATOKBAN, MIKÖZBEN FENNTARTJA A MEGFELELŐ AMINOSAV ELLÁTÁST	92
3.2. ÁBRA: A MESTERSÉGES (PNEUMATIKUS) SZÁRÍTÓRENDSZERŰ KETRECES RENDSZER BERENDEZÉSÉNEK SEMATIKUS ÁBRÁJA	102
3.3. ÁBRA KÉTKETRECES TRÁGYASZALAGGAL ÉS SZÁRÍTÓALAGÚTTAL ELLÁTOTT KONSTRUKCIÓ SEMATIKUS ÁBRÁJA	103
3.4. ÁBRA: A LEGYEZŐS SZÁRÍTÁS ALAPELVE	104
3.5. ÁBRA: A FÜGGŐLEGES ELRENDEZÉSŰ KETRECEK FELETTI SZÁRÍTÓSZALAG SEMATIKUS KÉPE	105
3.6. ÁBRA: MÉLYALMOS RENDSZER MESTERSÉGES TRÁGYASZÁRÍTÁSSAL (A RÁCSPADLÓ ALATT ELHELYEZETT CSÖVEKKEL)	109
3.7. ÁBRA: MÉLYALMOS RENDSZER PERFORÁLT PADLÓZATTAL ÉS MESTERSÉGES SZÁRÍTÁSSAL	110
3.8. ÁBRA: BROJLER ISTÁLLÓ HŐ VISSZANYERŐ RENDSZERÉNEK VÁZLATOS BEMUTATÁSA	113
3.9. ÁBRA: A COMBIDECK RENDSZER MŰKÖDÉSI ALAPELVÉNEK GRAFIKUS BEMUTATÁSA EGY BROJLER TERMELÉSI CIKLUS SORÁN	113
3.10. ÁBRA: A BROJLEREK SZÁMÁRA KÉSZÜLT PERFORÁLT PADOZATÚ MESTERSÉGES LÉGSZÁRÍTÁSÚ RENDSZER SEMATIKUS BEMUTATÁSA (A), TOVÁBBFEJLESZTETT KONSTRUKCIÓ (B) ÉS A TOVÁBBFEJLESZTETT KONSTRUKCIÓ PADOZATÁNAK RÉSZLETEI (C)	117
3.11. ÁBRA: A BROJLEREK SZÁMÁRA KÉSZÜLT EMELETES PADOZATÚ MESTERSÉGES LÉGSZÁRÍTÁSÚ (FELFELÉ ÁRAMLÓ) RENDSZER SEMATIKUS KERESZTMETSZETE ÉS ALAPELVE	117
3.12. ÁBRA: A BROJLEREK SZÁMÁRA KÉSZÜLT EMELETES ALMOZOTT KETREC SEMATIKUS ÁBRÁZOLÁSA	118
3.13. ÁBRA: AZ EMELETES ALMOZOTT KETRECES RENDSZER EGY KETRECÉNEK SEMATIKUS KERESZTMETSZETE	118
3.14. ÁBRA: PERFORÁLT TRÁGYASZALAGOS KÜLSŐ SZÁRÍTÓALAGÚT ALAPELVE	125

**TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE**

1.1. TÁBLÁZAT: NÉHÁNY JELLEMZŐ BAROMFITENYÉSZTÉSI ADAT .....	15
1.2. TÁBLÁZAT: EGYEDSZÁM, ÖSSZES GAZDASÁGOK SZÁMA ÉS A 96/61/EK SZÁMÚ IPPC IRÁNYELV 1. MELLÉKLET 6.6. FEJEZETÉNEK MEGHATÁROZÁSA ALÁ ESŐ GAZDASÁGOK SZÁMA EGYES EU TAGORSZÁGOKBAN .....	17
1.3. TÁBLÁZAT: A TOJÁSTERMELÉSEL KAPCSOLATBAN A KÜLÖNBÖZŐ RENDSZEREKBE FELMERÜLŐ KÖLTSÉGEK ÖSSZEFOGLALÁSA .....	21
1.4. TÁBLÁZAT: AZ EGYES BAROMFIFAJOK ARÁNYA A BAROMFIHÚS–TERMELÉSBEN ÉS BELFÖLDI FOGYASZTÁSBAN .....	22
1.5. TÁBLÁZAT: LEVEGŐBE TÖRTÉNŐ KIBOCSÁTÁS AZ INTENZÍV ÁLLATTENYÉSZTÉSI RENDSZEREKBŐL.....	24
1.6. TÁBLÁZAT: AZ ÁLLATTARTÁSBÓL EREDŐ AMMÓNIA–KIBOCSÁTÁSBAN SZEREPET JÁTSZÓ FOLYAMATOK ÉS TÉNYEZŐK VÁZLATOS ÁTTEKINTÉSE.....	25
1.7. TÁBLÁZAT: AZ INTENZÍV ÁLLATTARTÓ RENDSZEREKBŐL SZÁRMAZÓ FŐ KIBOCSÁTÁSOK A TALAJBA ÉS A FELSZÍN ALATTI VÍZBE.....	26
2.1. TÁBLÁZAT: HÚSTÍPUSÚ ÉS JÓ TOJÁSTERMELŐ KÉPESSÉGGEL RENDELKEZŐ KACSAK TESTSÚLYA .....	43
2.2. TÁBLÁZAT: PÉLDA BROJLER ISTÁLLÓK HŐMÉRSÉKLETI ÉRTÉKEIRE .....	45
2.3. TÁBLÁZAT: A BROJLER ISTÁLLÓK BELTÉRI LEVEGŐJÉNEK JAVASOLT HATÁRÉRTÉKEI KÜLÖNBÖZŐ GÁZNEMŰ ANYAGOKRA BELGIUMBAN.....	46
2.4. TÁBLÁZAT: BAROMFI FÉNYIGÉNYÉNEK PÉLDÁJA, PORTUGÁL GYAKORLAT .....	48
2.5. TÁBLÁZAT: ITATÓNKÉNTI TOJÓLÉTSZÁM KÜLÖNBÖZŐ ELHELYEZÉSI RENDSZEREKBE .....	51
2.6. TÁBLÁZAT: A BAROMFITRÁGYA TÁROLÁSI IDEJE AZ EU TAGORSZÁGOKBAN .....	53
2.7. TÁBLÁZAT: A GAZDASÁGBAN FOLYÓ TEVÉKENYSÉGEK FŐ KÖRNYEZETVÉDELMI VONATKOZÁSAI .....	65
2.8. TÁBLÁZAT: TERMELÉSI IDŐ, TAKARMÁNYÉRTÉKESÍTÉS ÉS TAKARMÁNYFOGYASZTÁS BAROMFIFAJONKÉNT .....	67
2.9. TÁBLÁZAT: JELENLEGI FEHÉRJE ÉS LIZIN SZINTEK ÉS A JAVASOLT AMINOSAV EGYENLEG.....	67
2.10. TÁBLÁZAT: BAROMFITAKARMÁNYBAN ALKALMAZOTT KALCIUM ÉS FOSZFOR SZINTEK .....	68
2.11. TÁBLÁZAT: KÜLÖNBÖZŐ BAROMFIFAJTÁK VÍZFOGYASZTÁSA CIKLUSONKÉNT ÉS ÉVENKÉNT.....	68
2.12. TÁBLÁZAT: A BAROMFIISTÁLLÓK TAKARÍTÁSÁHOZ FELHASZNÁLT VÍZ BECSÜLT MENNYISÉGE.....	69
2.13. TÁBLÁZAT: AZ EGYES TEVÉKENYSÉGEK ENERGIAIGÉNYE BAROMFITELEPEKEN OLASZORSZÁGBAN .....	70
2.14. TÁBLÁZAT: BAROMFITELEPEK ENERGIAFELHASZNÁLÁSA AZ EGYESÜLT KIRÁLYSÁGBAN .....	71
2.15. TÁBLÁZAT: A BAROMFI MÉLYALMOS TARTÁSRENDSZEREKBE JELLEMZŐEN FELHASZNÁLT ALOMANYAG MENNYISÉGE .....	71
2.16. TÁBLÁZAT: MAGYARORSZÁGON ÜZEMELŐ BAROMFITARTÓ TELEPEK FAJLAGOS ADATAI – BROJLERCSIRKE, PECSENYEKACSA, PULYKA ÉS LÚD FAJTÁKRA – FELÜGYELŐSÉGI TAPASZTALAT ÉS IRODALMI ADATOK ALAPJÁN) .....	73
2.17. TÁBLÁZAT: PÉLDA A NH <sub>3</sub> -N EMISSZIÓ MEGOSZLÁSÁRA A KÜLÖNBÖZŐ TEVÉKENYSÉGEK KÖZÖTT AZ EGYESÜLT KIRÁLYSÁGBAN (1999) .....	74
2.18. TÁBLÁZAT: PÉLDA A TRÁGYÁVAL VALÓ TELJES ÁSVÁNYIANYAG-TERMELÉSRE BELGIUMBAN HASZNÁLT MODELLEKRE.....	74
2.19. TÁBLÁZAT: A BAROMFITARTÁSBÓL SZÁRMAZÓ LÉGSZENNYEZÉS BEMUTATÁSA (KG/MADÁR/ÉV).....	76
2.20. TÁBLÁZAT: A KIJUTTATÁSBÓL SZÁRMAZÓ AMMÓNIA KIBOCSÁTÁSI SZINTET BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK... 78	
2.21. TÁBLÁZAT: NITROGÉNTERHELÉS AZ ÁLLATI TRÁGYÁBÓL (1997) .....	79

2.22. TÁBLÁZAT: NEHÉZFÉM KONCENTRÁCIÓ A HÍG– ÉS SZILÁRD TRÁGYÁBAN .....	80
2.23. TÁBLÁZAT: NEHÉZFÉM KONCENTRÁCIÓ A HÍG– ÉS SZILÁRD TRÁGYÁBAN .....	80
2.24. TÁBLÁZAT: A BAROMFITRÁGYA BECSÜLT ÁTLAGOS ÉVI HOZZÁJÁRULÁSA A NEHÉZFÉM BEVITELHEZ NÉMETORSZÁGBAN .....	81
2.25. TÁBLÁZAT: TIPIKUS ZAJFORRÁSOK ÉS PÉLDA A ZAJSZINTRE BAROMFITELEPEN.....	83
2.26. TÁBLÁZAT: A BAROMFITRÁGYA–TERMELÉS, A BAROMFITRÁGYÁBAN A SZÁRAZANYAG ÉS EGYES TÁPANYAGOK KONCENTRÁCIÓJÁNAK TARTOMÁNYAI A JELENTÉSEK SZERINT KÜLÖNBÖZŐ BAROMFI TARTÁSRENDSZEREKBE (ÉVES ADATOK).....	84
3.1. TÁBLÁZAT: ÖSSZES FOSZFOR, FITIN–FOSZFOR ÉS FITÁZ AKTIVITÁS KIVÁLASZTOTT NÖVÉNYI TAKARMÁNYFÉLESEGEKBE .....	93
3.2. TÁBLÁZAT: A FOSZFOR KIÜRÍTÉS SZÁMÍTOTT CSÖKKENTÉSE A BAROMFIBAN MUTATKOZÓ EMÉSZTHETŐSÉGET ALAPUL VÉVE.....	95
3.3. TÁBLÁZAT: JELZÉSÉRTÉKŰ NYERSFEHÉRJE ÉRTÉKEK BAROMFI BAT–TAKARMÁNYOKBAN .....	96
3.4. TÁBLÁZAT: JELZÉSÉRTÉKŰ ÖSSZES FOSZFOR SZINTEK BAROMFI BAT–TAKARMÁNYOKBAN .....	97
3.5. TÁBLÁZAT: A COMBIDECK RENDSZER ALKALMAZÁSÁNAK EREDMÉNYEI .....	114
3.6. TÁBLÁZAT: SZINTEK A GAZDASÁGBAN.....	115
3.7. TÁBLÁZAT: FAJLAGOS FÉNYERŐSSÉG ÉS A KÜLÖNBÖZŐ IZZÓK ÉS FÉNYCSÖVEK MÓDOSÍTÁSA .....	121
3.8. TÁBLÁZAT: A BAROMFIISTÁLLÓKBAN HASZNÁLT KÜLÖNBÖZŐ TÍPUSÚ LÁMPÁK ÉLETTARTAMA.....	122
5.1. TÁBLÁZAT: A BAROMFITARTÁSSAL ÖSSZEFÜGGÉSBEN KELETKEZŐ SZENNYEZÉS KIBOCSÁTÁSÁRA VONATKOZÓ MAGYARORSZÁGON HATÁLYBAN LÉVŐ FŐBB SZABÁLYOZÓK .....	133
I.1. TÁBLÁZAT: A TELJES KÖRŰ KÖRNYEZETVÉDELMI FELÜLVIZSGÁLAT ÉS AZ EGYSÉGES KÖRNYEZETHASZNÁLATI ENGEDÉLYKÉRELEM TARTALMI KÖVETELMÉNYRENDSZERÉNEK ÖSSZEVETÉSE.....	140
II.1. TÁBLÁZAT: INDIKATÍV NYERSFEHÉRJE SZINTEK AZ ELÉRHETŐ LEGJOBB BAROMFITAKARMÁNYOZÁSI TECHNIKÁKBAN .....	144



## 1. ÁLTALÁNOS INFORMÁCIÓK

### 1.1. BEVEZETÉS

Az integrált szennyezés-megelőzésről és csökkentésről szóló, 96/61/EK tanácsi irányelvet (IPPC<sup>1</sup> Irányelv) 1999. október 30-ig kellett az Európai Unió tagállamainak nemzeti jogrendjükbe átültetniük. Az eredeti IPPC Irányelv hatályba lépése óta négy alkalommal módosult. Az első módosítás az Aarhusi Egyezménynek megfelelően megerősítette a nyilvánosság részvételét. A második tisztázta az IPPC Irányelv alapján kiadott engedélyekben foglalt előírások és az EU üvegházhatású gáz kereskedelmi rendszerének kapcsolatát. Az utolsó két módosítás a komitológiai eljárásokra és az EPER-rel (európai szennyezőanyag-kibocsátási nyilvántartás) kapcsolatos változásokra vonatkozik.

2008. január 15-én megjelent az IPPC Irányelv újrakodifikált változata: az Európai Parlament és Tanács 2008/1/EK irányelve az integrált szennyezés-megelőzésről és csökkentésről. Az újrakodifikált jogszabály magában foglalja az Irányelv minden korábbi módosítását és néhány nyelvi módosítást (pl. a szövegben hivatkozott jogszabályhelyek aktualizálását).

A magyarországi EU jogharmonizációnak és az EU követelményeknek megfelelően az IPPC Irányelv a környezetvédelem általános szabályairól szóló, 1995. évi LIII. törvény (Kvt.) módosítása és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárás részletes szabályait lefektető 193/2001. (X. 19.) Korm. rendelet megalkotása révén épült be a magyar jogrendszerbe; majd 2006. január 1-től a környezeti hatásvizsgálati eljárásról szóló 20/2001. (II. 14.) és a 193/2001. (X. 19.) Korm. rendeleteket felváltotta a 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról [a továbbiakban: 314/2005. Kr.].

Az IPPC Irányelv kiemelkedő jelentőségű környezetvédelmi irányelv. Célja, a környezetre jelentős hatással bíró tevékenységek olyan egységes engedélyezési rendszerének megteremtése, melynek eredményeként a szennyezés megelőzhető, és amennyiben ez nem lehetséges, a lehető legkisebb mértékűre csökkenthető a környezet egészének védelme céljából.

Az IPPC új, alapvető követelménye az elérhető legjobb technika (BAT: Best Available Techniques) bevezetése és alkalmazása. A BAT pontos meghatározása a Kvt. 4. §. 28. pontjában található.

A BAT összefoglalva a következőket jelenti: mindazon technikákat, beleértve a technológiát, a tervezést, karbantartást, üzemeltetést és felszámolást, amelyek elfogadható műszaki és gazdasági feltételek mellett a gyakorlatban alkalmazhatóak, és a leghatékonyabbak a környezet egészének magas szintű védelme szempontjából.

Fontos megjegyezni, hogy egy adott létesítmény esetében a BAT nem szükségszerűen az alkalmazható legkorszerűbb, hanem gazdaságossági szempontból legésszerűbb, de ugyanakkor a környezet védelmét megfelelő szinten biztosító technikákat/technológiákat jelenti. A meghatározás figyelembe veszi, hogy a környezet védelme érdekében tett intézkedések költségei ne legyenek irreálisan magasak. Ennek megfelelően a BAT ugyanazon ágazat létesítményeire például javasolhat többféle technikát a szennyezőanyag-kibocsátás mérséklésére, amely ugyanakkor az adott berendezés esetében az elérhető legjobb módszer. Amennyiben azonban a BAT alkalmazása nem elégséges a környezetvédelmi célállapot és a szennyezettségi határértékek betartásához, és emiatt a nemzeti vagy a nemzetközi környezetvédelmi előírások sérülnének, a BAT-nál szigorúbb intézkedések is megkövetelhetők.

---

<sup>1</sup> Integrated Pollution Prevention and Control, IPPC: integrált szennyezés-megelőzés és csökkentés

A hatóság egy konkrét technológia alkalmazását nem írhatja elő, a környezethasználónak kell (az engedélykérelmi dokumentációban) bemutatnia és igazolnia, hogy az általa alkalmazott technika, technológia hogyan viszonyul a BAT követelményekhez.

A 314/2005. Kr. 9. melléklete tartalmazza azokat a feltételeket, melyek alapján az engedélyező hatóság és az engedélyes (a környezethasználó) egyaránt meg tudják határozni, hogy mi tekinthető BAT-nak.

Annak érdekében, hogy az engedélyt igénylők és az engedélyező hatóság számára a BAT meghatározását megkönnyítsék, a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium iparági útmutatók kiadása mellett döntött.

Ezek az útmutatók a BAT meghatározásához adnak olyan információkat, melyek egyaránt segítséget nyújtanak az egységes környezethasználati engedélyezési eljárás lefolytatásához, valamint az engedélyben meghatározott követelmények megfogalmazásához.

Az útmutató célja egyben az is, hogy szakmai segítséget nyújtson az engedélyt kérelmezők részére az engedélykérelmi dokumentáció összeállításában, valamint az engedélyező hatóság munkatársai részére az engedélykérelem elbírálásához.

Az útmutató adatokat közöl az adott ágazat jelentőségéről, jellemzőiről és (adott esetben) főbb gazdasági jelzőszámairól. Bemutatja a Magyarországon alkalmazott és az EU által kiadott BAT referenciadokumentumban (BREF) közölt technológiákat és az ágazatban alkalmazott folyamatokat jellemző, főbb szennyező forrásokat és szennyező komponenseket. A BAT-színvonal eléréséhez szükséges követelményeket fogalmaz meg a technológia egyes szakaszaira, és javaslatokat tesz az előírásoknak való megfelelés érdekében szükséges intézkedésekre. Az útmutató információt nyújt a környezetvédelmi vezetési rendszerekkel kapcsolatban és egyes szakterületi jogszabályi előírásokról is, melyek meghatározzák a (betartandó) kibocsátási határértékeket, amelyek egyben az egységes környezethasználati engedély megszerzéséhez elengedhetetlen minimum környezetvédelmi követelmények.

## 1.2. A BAT ALKALMAZÁSA ÚJ ÉS MEGLÉVŐ ÜZEMEK ESETÉN

Új üzemek esetén, a BAT meghatározásakor, az ebben az útmutatóban ismertetett technológiák/technikák figyelembevételével kell a legmegfelelőbbet kiválasztani vagy az itt leírtaknál korszerűbbet, ha ilyen az útmutató megjelenése után rendelkezésre áll. A korszerű technológiákkal/technikákkal kapcsolatban további információk kaphatók az Európai IPPC Irodától, (<http://eippcb.jrc.es>) valamint a Vidékfejlesztési Minisztérium honlapján (<http://www.ipcc.hu>).

Meglévő létesítmények esetén, a BAT meghatározásakor, nagyszámú tényezőt kell figyelembe venni annak eldöntéséhez, hogy melyik az a leghatékonyabb technika, amelyik a környezet védelme szempontjából a legmegfelelőbb. A cél olyan engedélyezési feltételek meghatározása, melyek a lehető legjobban megközelítik egy új üzem létesítésekor alkalmazott előírásokat, figyelembe véve ugyanakkor a költséghatékonyságot és a megvalósíthatóságot is.

Amikor a BAT előírások alkalmazhatósága új vagy meglévő létesítmény esetében meghatározásra kerül, indokolt esetben lehetőség van az ettől való eltérésre. (Megj.: A jogszabályokban rögzített kibocsátási határértékeknél kevésbé szigorúbbakat a hatóság nem állapíthat meg.) A legalkalmasabb technológia/technika függ a helyi sajátosságoktól, ezért a lehetséges műszaki megoldások költség-haszon viszonyainak elemzése lehet szükséges a legjobb megoldás kiválasztásához.

A BAT-tól való eltérést indokolhatják a szóban forgó létesítmény műszaki jellemzői, földrajzi elhelyezkedése vagy a helyi környezeti feltételek, de nem indokolhatja a vállalati jövedelmezőség.

A költségek csak a következő esetekben vehetők helyi szinten számításba:

- egy fejlesztés BAT költség/haszon egyensúlya csak akkor válik pozitívvá, ha az üzem érintett része megérett az átépítésre/rekonstrukcióra. Ezek azok az esetek, amikor az adott szektorban a BAT–ot a helyi beruházási ciklussal összhangban lehet meghatározni;
- abban az esetben, ha számos költségigényes fejlesztésre van szükség, egy fázisokra osztott program/fejlesztési terv is elfogadható, mindaddig, amíg végrehajtása nem igényel olyan hosszú időt, ami egy alacsony színvonalú, korszerűtlenné váló technológia támogatásának tűnhet.

Az előírásokat új és meglévő üzemekre egyaránt alkalmazni kell. Az új üzemeknek már a működés megkezdése előtt, teljesen meg kell felelniük a BAT követelményeknek. Meglévő létesítmények esetén az üzemmenet felülvizsgálata alapján meghatározhatók a szükséges fejlesztések. Ilyen körülmények között a korszerűsítés időtávja is, mint engedélyezési feltétel, meghatározásra kerül.

Meglévő létesítmények esetén, melyek a BAT követelményeihez igen közeli feltételek mellett működnek, a kevésbé szigorú feltételek is elfogadhatók. Ilyenkor aránytalanul magas költséget jelentene a régi technológia újra cserélése, a szennyezőanyag kibocsátás kismértékű csökkenése mellett. Ekkor az engedélykérőnek kell olyan javaslatot tennie a fejlesztések ütemezésére, mellyel a létesítmény a lehető legközelebb kerül a BAT előírásaihoz, és ami az engedélyező hatóság által is elfogadható.

2007. október 31–ig minden üzemeltetőnek (engedélyesnek) maradéktalanul teljesítenie kellett az egységes környezethasználati engedélyben előírtakat.

### 1.3. AZ ENGEDÉLY MEGSZERZÉSÉRE VONATKOZÓ HATÁRIDŐK

Az egységes környezethasználati engedélyezési eljárás engedélyező hatósága a területileg illetékes Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség.

A 314/2005. Kr-nek megfelelően a határidők és előírások, melyeket az egységes környezethasználati (IPPC) engedély megszerzésére kötelezett vállalatoknak be kell tartaniuk, a következők:

1.) A Kormányrendelet hatályba lépésétől új beruházás nem létesíthető egységes környezethasználati engedély nélkül.

A felügyelőség az egységes környezethasználati engedélyezési eljárást új tevékenység esetén a környezethasználó - az előzetes vizsgálat végén kiadott határozat vagy előzetes konzultáció végén adott vélemény vagy a környezeti hatásvizsgálati eljárást lezáró végzés szerint, valamint a 8. számú melléklet figyelembevételével elkészített - kérelmére indítja meg.

2.) Már meglévő létesítmények esetén az egységes környezethasználati engedély csak a Kormányrendelet 19. paragrafusában meghatározott környezetvédelmi felülvizsgálat után adható ki.

Az 1999. október 30–a előtt megkezdett tevékenységeknek legkésőbb –amennyiben egyéb jogszabály korábbi határidőt nem állapít meg– 2007. október 31–ig kellett megfelelniük az egységes környezethasználati engedély követelményeinek.

A 314/2005. Kr. bizonyos esetekben előírja az engedélyek felülvizsgálatát. Az engedélyező hatóság köteles az engedélyben rögzített feltételeket legalább 5 évente felülvizsgálni, valamint akkor is, ha:

- a kibocsátások mennyiségi vagy minőségi változása miatt új kibocsátási határértékek megállapítása szükséges, vagy az egységes környezethasználati engedélyhez képest jelentős változás történt, vagy a környezethasználó –tevékenységében– jelentős változtatást kíván végrehajtani;

- az elérhető legjobb technikában bekövetkezett jelentős változás következtében új kibocsátási határértékek, követelmények előírása szükséges;
- a működtetés biztonsága új technika alkalmazását igényli;
- ha a létesítmény olyan jelentős környezetterhelést okoz, hogy az a korábbi engedélyben rögzített határértékek felülvizsgálatát indokolja.

#### 1.4. AZ ENGEDÉLYKÉRELEM

Az egységes környezethasználati engedély iránti kérelem tartalmi követelményeit a 314/2005. Kr. 8. melléklete tartalmazza. A kérelmezőnek adatokat kell adnia a telephelyéről, valamint a tevékenységéről, a javasolt fejlesztésekről, az ott folyó tevékenység irányításának és ellenőrzésének módszeréről, valamint a környezetre gyakorolt hatásokról.

A felsorolt adatok, valamint a környezeti hatások modellezése (kivéve, ha ez már a hatástanulmányban megfelelően bemutatásra került) és a BAT-nak való megfelelés bemutatása, illetve a BAT követelményeitől való eltérés indoklása az engedélykérelem műszaki részének alapját képezik.

#### 1.5. AZ EGYSÉGES KÖRNYEZETHASZNÁLATI ENGEDÉLYEZÉSI ELJÁRÁS HATÁLYA ALÁ TARTOZÓ LÉTESÍTMÉNYEK

A 314/2005. Kr. definiálja a létesítmény fogalmát, az egységes környezethasználati engedélyhez kötött tevékenységek listáját pedig a 2. sz. melléklet tartalmazza.

Jelen műszaki útmutató tárgyát képező intenzív baromfitartási tevékenységet a 314/2005. Kr. 2. sz. mellékletének 11. pont a) bekezdése tartalmazza:

„11. Nagy létszámú állattartás

Létesítmények intenzív baromfi- vagy sertésstenyésztésre, több mint

a) 40 000 férőhely baromfi számára”

Az IPPC Irányelv nem definiálja a baromfi fogalmát. A műszaki munkacsoport (TWG) a vélemény- és információcsere alapján arra a következtetésre jutott, hogy a BREF dokumentum szempontjából a baromfi tárgykörébe a következők tartoznak:

- tyúk: tojótyúk és brojler
- pulyka
- kacsák
- gyöngytyúk.

A dokumentum azonban részletesen csak a tojótyúkokat és a brojlereket vizsgálja a pulykákra, kacsákra és gyöngytyúkokra vonatkozóan rendelkezésre bocsátott információk hiánya miatt.

Az egyes tevékenységekhez megadott (termelési) küszöbértékek általában a termelési vagy a kibocsátási kapacitásokra vonatkoznak. Amennyiben egy üzemeltető több, azonos jellegű tevékenységet végez azonos létesítményben vagy azonos telephelyen, akkor azon tevékenységek kapacitásának összegét kell figyelembe venni a küszöbértékkel történő összehasonlításnál.

Jelen műszaki útmutató tárgyát képező energiahatékonysági vonatkozások valamennyi, egységes környezethasználati engedélyhez kötött tevékenység esetében figyelembe veendő.

Az IPPC engedélyezési eljárás hatálya alá tartozó létesítmény funkciói magukban foglalják a fentiekben meghatározott fő tevékenységeket, valamint az ezekhez kapcsolódó egyéb tevékenységeket is. Ez utóbbiak műszaki szempontból kapcsolódnak a fő tevékenységekhez és hatással lehetnek a létesítmény szennyezőanyag-kibocsátására.

Mindazonáltal a környezetre kifejtett hatások széles körűbbek lehetnek, mint az adott telephelyen folytatott tevékenység hatásai. Az Útmutató és a 314/2005. Kr. egyaránt feladatokat fogalmaznak meg a létesítményen kívüli tevékenységekre is, mint pl. a hulladékok elhelyezésére, szennyvízkezelésre.

A TWG néhány olyan technikát is vizsgált a BREF kialakításakor, amit fontosnak tartott, ugyanakkor nem mindig alkalmazták az IPPC hatálya alá tartozó létesítményekben. Például a trágya termőföldre történő kihelyezése jól részletezett, bár közismert, hogy azt gyakran szerződő partnerek végzik, és jellemzően nem is a trágyát termelő gazdaság földjén történik. A trágya-kihelyezés ilyen részletes figyelembevételének a célja az, hogy a lánc elején a gazdaságban megtett kibocsátás-csökkentő intézkedések hatását egy esetleges későbbi rossz trágya-felhasználási technika ne tegye tönkre a lánc végén. Más szóval, tekintettel arra, hogy az állattartással kapcsolatos fő környezeti hatások az állatok által termelt trágyához kapcsolódnak, a kibocsátást csökkentő intézkedések nem korlátozódnak a tartástechnológiára és a trágya tárolására, hanem magukba foglalják a teljes tevékenységi sorban megvalósított intézkedéseket a takarmányozási stratégiáktól a trágya felhasználásáig; így mindezek ennek a dokumentumnak a tárgykörébe esnek.

A központi trágya- vagy hulladékkezelés, vagy bizonyos alternatív tartásrendszerek (pl. szabad tartás) nem tartoznak a dokumentum tárgykörébe.

A keltetés sem tartozik a baromfitartás tárgykörébe, mivel az elkülönült tevékenységnek minősül, és nem integrálódik a tojó- vagy brojlertartó telep tevékenységébe.

Az útmutatóban a következő fontos állattartó-telepi tevékenységek leírására kerül sor, bár értelemszerűen nem mindegyik tevékenység található meg minden gazdaságban:

- az állatok tartása
- a takarmányozási stratégia (és takarmánykeverés), a takarmány gyűjtése és tárolása
- a gazdaság szervezés-irányítása (beleértve a fenntartást és a berendezések tisztítását)
- a gazdaságon belül történő trágyakezelés
- szennyvízkezelés
- a trágya kijuttatása a földekre.

A fentebb felsorolt tevékenységek fő környezeti vonatkozásai a következők:

- energia- és vízfelhasználás
- kibocsátás a levegőbe (pl. ammónia, por)
- kibocsátás a talajba és a felszín alatti vízbe
- kibocsátás a felszíni vizekbe
- a trágyán és elhullott állatokon kívüli hulladékok termelése.

Olyan tényezők, mint az állatjóléti elvárások, a mikrobiológiai kibocsátás és az antibiotikum-rezisztencia fontosak a környezeti technikák értékelésekor. Ahol rendelkezésre álltak adatok, az értékelés részét képezték. Olyan kérdések, amelyek például a humán egészségüggyel vagy az állati termékekkel állnak kapcsolatban, nem voltak részei az információcserének, így nem kerültek bele ebbe az útmutatóba sem.

## 1.6. AZ ÁGAZAT BEMUTATÁSA, HAZAI HELYZETE

Ez a fejezet általános információt nyújt az európai baromfi szektorról. Röviden leírja Európa és Magyarország helyzetét a világpiacon, az európai belső piac és a tagállamok fejlődését.

### 1.6.1. Intenzív állattenyésztés

Az emberiség által naponta fogyasztott táplálékok felét az állati eredetű élelmiszerek alkotják. Bennük található meg azok a fehérjék, melyek az emberi szervezet számára az úgynevezett nélkülözhetetlen

(esszenciális) aminosavakat tartalmazzák. Ezeket a szervezet más úton nem képes előállítani, tehát azzal és annyival tud gazdálkodni, ami a táplálékból rendelkezésre áll.

Az állatok húsának, tejének és tojásának fogyasztása, bőrének, szőrének, gyapjának, tollának, valamint csontjának egyéb célokra felhasználása nagymértékben segítette őseinket a túlélésben, a hús ősidők óta az emberiség létfontosságú tápláléka. A baromfihúsok az összes esszenciális aminosav gazdag forrásai. A tojásban lévő fehérjét teljes értékű fehérjeként tartjuk számon, az aminosav tartalma majdnem teljes mértékben fel tud szívódni. A baromfihúsokra is általában jellemző, hogy bennük kedvező az aminosavak aránya, ennek következtében nagy a biológiai értékük. Vitamin- és ásványianyag-tartalmuk sem lebecsülendő, ugyanakkor zsírban általában szegények.

A baromfifélék nagy szaporasága, rövid generációs intervalluma, kedvező húsminősége, minimális élőmunka igénye, valamint tartásának automatizálhatósága miatt világszerte az egyik legkedveltebb állattenyésztési ágazat.

Az élelmiszertermelés és –fogyasztás az európai országok többségében már régóta az érdeklődés középpontjában áll. Ez érthető is, hiszen egyáltalán nem mindegy, hogy számunkra és a jövő nemzedékek számára mennyire biztonságosak az állati eredetű termékek. Azt is meg kell vizsgálnunk, hogy az alkalmazott tartási és takarmányozási technológiák között mennyire szenvednek az állatok, mennyire van veszélyben a jóllétük.

A gazdálkodásban a II. világháború utáni időszakig az extenzív jelleg és a kisüzemi, háztáji gazdaságok túlsúlya jellemző. A hatvanas évekig, a hetvenes évek elejéig a baromfitartás a vegyes gazdaságok – ahol növényt is termesztettek, és különböző állatfajokat tartottak – tevékenységeinek egy része volt. A takarmányt a gazdaságon belül termelték meg, vagy helyben szerezték be, és az állattartás hulladékait újra felhasználták a talaj tápanyag-utánpótlására. Ilyen típusú gazdaságok már alig léteznek az Unióban. Jellemzően a hatvanas évek végétől számítva kialakultak az iparszerű baromfitartás feltételei.

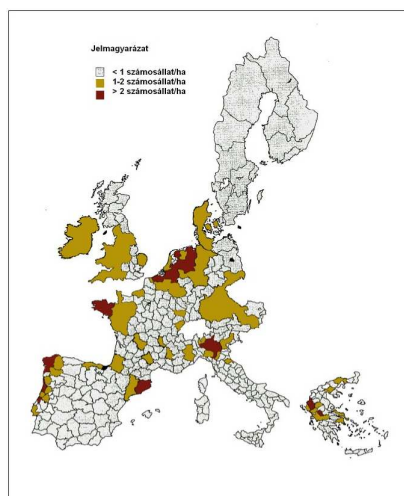
A növekvő piaci igények, a genetikai anyag és a berendezések fejlődése és a rendelkezésre álló viszonylag olcsó takarmány specializációra ösztönözte a gazdákat. Ennek következtében az állatok száma és a gazdaságok mérete növekedett, és elkezdődött az intenzív állattartás. A takarmányt gyakran az EU-n kívülről importálták, mivel sem a szükséges mennyiséget, sem az igényelt típust nem termelték meg helyileg. Az intenzív állattartás tehát jelentős tápanyagbevitelt jelentett, ami nem jutott vissza abba a talajba (a trágyával) amiben a takarmánynövények teremtek. Ugyanakkor sok intenzív állattartó régióban nem áll rendelkezésre elegendő földterület. Ráadásul az állatoknak nagyobb tápanyagszintet biztosítottak (sokszor többet, mint ami okvetlenül szükséges) az optimális növekedés elérése érdekében. Ezek a tápanyagok következképpen – részben természetes folyamatok révén – kiürültek, így tovább növekedett a trágya tápanyagtartalma.

Az intenzív állattartás egyben nagy egyedsűrűséget is jelent, melynek következménye a nagy mennyiségben keletkező trágya. Ennek mennyisége felülmúlhatja a növénytermesztésre illetve gyepterületként használt mezőgazdasági földterület igényeit. Az állattartás koncentráltságának regionális adatai, így a potenciálisan környezeti problémákkal küzdő területek, jó indikátorának tarthatók (pl. nitrogénterhelés).

Egy nitrogénszennyezésről szóló beszámolóban a számosállatot (500 kg élőtömegű állat v. állatcsoport), mint egységet használva mutatták be az állatállomány teljes nagyságát az EU-15-ben, lehetővé téve az egyes állatfajok összegzését takarmányigényük alapján. Az „intenzív állattartás” kifejezés jelentőségét Európában az egy hektár mezőgazdaságilag hasznosított területre eső számosállatban (számosállat/ha) kifejezett állatsűrűséggel illusztrálták.

Az 1.1. ábra bemutatja az állatsűrűséget (számosállat/ha) regionális szinten. Az állatsűrűség meghaladja a 2 számosállat/ha-t Hollandia legnagyobb részében, Németország egyes területein (Alsó-Szászország, Észak-Rajna-Vesztfália), Bretagne-ban (Franciaország), Lombardiában (Olaszország) és Spanyolország néhány részén (Galícia, Katalónia). A két számosállat/ha állatsűrűségről úgy tartják, hogy közel van ahhoz a 170 kg N/ha mennyiséghez, amit a nitrát irányelv kijuttatási korlátként

meghatároz a nitrátérzékeny területeken. Az ábra azt is mutatja, hogy az intenzív állattartás környezeti hatása a tagországokban regionális szintű, Hollandia és Belgium esetében az egész országra kiterjedő kérdés.



**1.1. ábra: Állatsűrűség az Európai Unióban (EU-15) a mezőgazdaságilag hasznosított terület egy hektárjára eső számosállatban kifejezve**

[153, Eurostat, 2001] [77, LEI, 1999]

A nagy állatsűrűségű területeken jellemzően intenzív sertés- és baromfitartó telepek vannak nagy (telepenkénti) állatlétszámmal. A baromfi- és sertésállomány aránya a legtöbb ilyen területen meghaladja az 50 %-ot, a baromfi több mint 20 %-ot jelent Franciaország (Pays de la Loire, Bretagne), Spanyolország (Katalónia) és az Egyesült Királyság (Kelet-Anglia) egyes területein. Néhány tagországban a gazdaságok száma csökken, de a fennmaradt gazdaságokban több állatot tartanak a nagyobb termelés érdekében. Csak kevés tagországban (pl. Spanyolországban) indulnak új vállalkozások és épülnek új létesítmények.

### 1.6.2. A baromfiágazat Európában

A baromfigazdaságok kiemelkedő többsége egy tyúktojás- vagy brojlercsirke-termelő lánc része. Viszonylag kisszámú gazdaság termel pulykát (hús) és kacsát (hús, hízott máj vagy tojás). A gyöngytyúktartásról nagyon kevés információt szolgáltattak a tagállamok a BAT-ra vonatkozó információcsere keretében. A következő részek a házityúkra koncentrálnak, írják le röviden az európai baromfiágazatot, mivel az egyéb szektorokra korlátozottan állt rendelkezésre információ. Részletesebb statisztikai adatok találhatóak az Európai Bizottság éves jelentéseiben (Mezőgazdasági Főigazgatóság és Eurostat).

A baromfitartásra vonatkozó adatok változnak a baromfifajok és fajták, sőt kissé a tagországok között is, a piaci igények szerint. A fajtákat (genotípusokat) tojástermelő illetve növekedési (hústermelő) képességük alapján szelektálják. Az 1.1 táblázat néhány tipikus termelési adatot mutat be az IPPC hatálya alá tartozó baromfitelepeken tenyésztett fajokra.

	Tojótyúk	Brojler	Pulyka		Kacsa
			Kakas	Tojó	
Termelési ciklus (nap)	385–450	39–45	133	98–133	42–49
Súly (kg)	1,85	1,85–2,15	14,5–15	7,5–15	2,3
Takarmányértékesítés (kg/kg)	1,77	1,85	2,72	2,37	2,5
Súly (kg/m <sup>2</sup> )	nincs adat	30–37	nincs adat	nincs adat	20

#### 1.1. táblázat: Néhány jellemző baromfitemelési adat

[92, Portugal, 1999] [179, Netherlands, 2001] [192, Germany, 2001]

### ***1.6.2.1. Tojástermelés***

Világviszonylatban Európa a második legnagyobb tyúktojástermelő, a világ össztermelésének 19 %-ával, ami 1998-ban 148688 millió tojást jelentett évente, és ez a termelés várhatóan jelentősen nem változik. 1999-ben (az akkori 15 tagországban) 305 millió tyúk 5342 millió tonna tojást, tojásonként átlagosan 62 grammal számolva, mintegy 86161 millió tojást termeltek, ami tojónként 282 eladható tojást jelent évente (a valós szám ennél kissé nagyobb lehet, hiszen néhány tojás elveszhet, eltörik, vagy szennyezett). A tojástermelés ciklikus, mivel a termelés nő/csökken a kedvezőbb/alacsonyabb árak alapján.

Az Unió valamennyi tagállamában termelnek étkezési tojást. A legnagyobb tojástermelő Franciaország (az állomány 18 %-ával és a tojástermelés 17 %-ával). Németország követi (az állomány 14 %-ával és a tojástermelés 16 %-ával). Olaszország (az állomány 15 %-a, a tojástermelés 14 %-a) és Spanyolország (az állomány 14 %-a és a tojástermelés 14 %-a) termelési színvonala hasonló. Szorosan követi ezeket az országokat Hollandia (az állomány 12 %-a és a tojástermelés 13 %-a). Az exportáló tagországok közül Hollandia a legnagyobb exportőr, termelése 65 %-ával, azt követi Franciaország, Olaszország és Spanyolország, míg Németország fogyasztása meghaladja a termelését.

Az állatok elhelyezésével kapcsolatban várható, hogy a Tanács 1999/74/EK számú, a tojótyúkok védelmével kapcsolatos minimális követelményeinek megállapításáról szóló irányelvnek megfelelő kisebb létszámú „baromfitartási egységeket” ír elő. Következésképpen a 40000 baromfi férőhelyű létesítmények száma előreláthatólag csökkenni fog, az egyedsűrűség ebből következő, akár 20 %-os mérséklése miatt. Jelenleg az IPPC irányelv hatálya alá tartozó (40000-nél több férőhely) létesítmények adatai az 1.2. táblázatban látható.



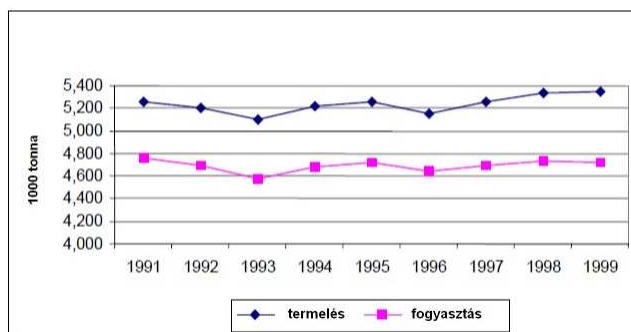
Tagország	Tojó			Brojler			Pulyka			Kacsa			Gyöngytyúk		
	Egyed (10 <sup>6</sup> )	Gazda- ság	IPPC	Egyed (10 <sup>6</sup> )	Gaz- daság	IPPC	Egyed (10 <sup>6</sup> )	Gazda- ság	IPPC	Egyed (10 <sup>6</sup> )	Gaz- daság	IPPC	Egyed (10 <sup>6</sup> )	Gaz- daság	IPPC
Ausztria	n.a.	n.a.	22	n.a.	n.a.	11	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Belgium (2000)	12,7	4786	172 (50000)	26,6	2703	320 (50000)	0,3	232	n.a.	0,04	853	n.a.	0,06	206	n.a.
Dánia	n.a.	n.a.	549 (20000)	n.a.	n.a.	432 (25000)	n.a.	n.a.	264 (10000)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Egyesült Királyság	n.a.	n.a.	>200	n.a.	n.a.	700	n.a.	n.a.	20	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Finnország (2000)	3,6	4000	2	5,5	227	64	0,15	55	n.a.	0,003	2	n.a.	nincs	n.a.	n.a.
Hollandia	32,5	2000	n.a.	50,9	1000	n.a.	1,5	125	n.a.	1	65	n.a.	0,2	20	n.a.
Írország	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	141	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Olaszország	47,2	2066	n.a.	475,7	2696	n.a.	38,9	750	n.a.	10,1	n.a.	n.a.	25,3	n.a.	n.a.
Portugália (1998)	6,2	622	25 (50000)	199	3217	43 (50000)	4,7	176	20 (50000)	0,3	12	0	nagyon kevés	n.a.	n.a.
Spanyolország	40,7	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0,135	n.a.	n.a.	0,092	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Svédország	2,2	900	0	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

**1.2. táblázat: Egyedszám, összes gazdaságok száma és a 96/61/EK számú IPPC Irányelv 1. melléklet 6.6. fejezetének meghatározása alá eső gazdaságok száma egyes EU tagországokban**

[A tagállamok megjegyzésekben és nemzeti BAT dokumentumokban közölt beszámolóit]

Az Európai Unióban a tojótyúk nagy részét ketrecekben tartják, bár főképp Észak–Európában a nem ketreces tojástermelés népszerűsége növekszik az utóbbi időben. Például az Egyesült Királyságban, Franciaországban, Ausztriában, Svédországban, Dániában és Hollandiában növekszik a színszerű, fél intenzív, szabadtartásos illetve mélyalmos rendszerekben termelt tojások aránya. A mélyalmos a leggyakoribb nem ketreces rendszer az összes tagországban Franciaország, Írország és az Egyesült Királyság kivételével, ahol a fél intenzív és szabadtartásos rendszert részesítik előnyben.

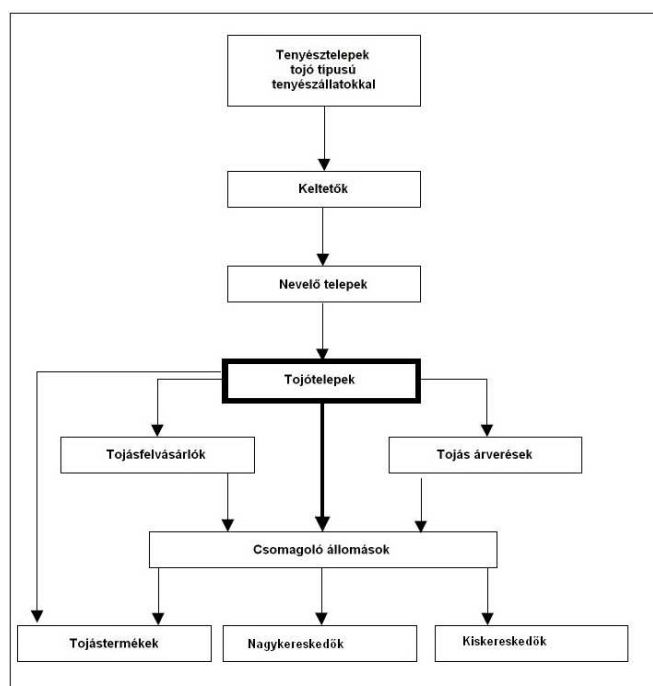
Az egy gazdaságban tartott tojók száma a néhány ezertől a többszáz ezerig változik. A legtöbb – az Unióban megtermelt étkezési tojást (körülbelül 95 %) – a Közösségen belül fogyasztják el. Az átlagos fejenkénti tojásfogyasztás 2000-ben 12,3 kg körül volt. Az 1991. évvel összehasonlítva a fogyasztás enyhén csökkent (1.2. ábra).



**1.2. ábra: Az EU-15 tojástermelésének és –fogyasztásának változása**

[153, Eurostat, 2001]

A tojástermelési szektor termelési lánc különböző tevékenységek sorrendje, amelyek mindegyike egy tenyésztési vagy termelési lépést képvisel. A tenyésztés, keltetés, nevelés és tojástermelés gyakran különböző helyeken és gazdaságokban történik, az esetleges betegségek terjedésének megakadályozása érdekében. A tojótelepek, különösen a nagy telepek gyakran magukba foglalják a tojáskezelést és csomagolást is, ami után a tojások közvetlenül a kis- vagy nagy-kereskedőkhöz kerülnek.



**1.3. ábra: Példa a tojástermelési szektor termelési láncára**

[26, LNV, 1994]

Más tojástermelő ágazat (főként kacsatojás) szerkezetéről, helyzetéről és fejlődéséről nincs elég rendelkezésre bocsátott információ. Ennek egyik fő oka a tyúktojás-termeléshez viszonyított nagyon alacsony termelési volumen. Magyarországon a szalmonella-fertőzés veszélye miatt soha nem folyt kacsatojás-termelés.

### 1.6.2.2. Brojlertartás

A Főigazgatóság Mezőgazdasági egysége szerint a teljes baromfihús-termelés az EU-15-ön belül 2000-ben 8,784 millió tonna volt, amiből 8,332 millió tonnát az EU-n belül fogyasztottak el. A különbség, 0,452 millió tonna (5,1 %) a nettó export volt.

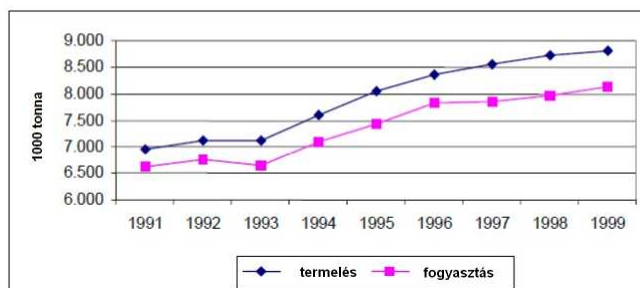
2000-ben a legnagyobb termelő Franciaország volt (az EU-15-ök termelésének 26 %-a). Franciaországot a termelésben az Egyesült Királyság (17 %), Olaszország (11 %) és Spanyolország (11 %) követte. Néhány ország egyértelműen export-orientált, mint például Hollandia, amely a termelésének 63 %-át nem az országon belül fogyasztja el, hasonlóan Dániához, Franciaországhoz és Belgiumhoz, ahol a termelésnek sorrendben az 50, 51 illetve 31 %-át nem az adott országon belül fogyasztják el. Másrészt néhány ország, mint Németország, Görögország vagy Ausztria többet fogyaszt, mint amennyit megtermel; ezek az országok sorrendben a teljes fogyasztásuk 41, 21 és 23 %-át más országokból importálják.

1991 óta nőtt a baromfihús-termelés, évente átlagosan 232000 tonnával. A legnagyobb EU termelők (Franciaország, Egyesült Királyság, Olaszország és Spanyolország) mindegyikében nőtt a baromfihús-termelés.

1991-től 2000 végéig Franciaország és az Egyesült Királyság 24,4 és 38,3 %-kal növelte termelését, Spanyolország 11,9 %-kal. Míg az EU tojástermelése stagnál, a szektor növekedését a baromfihús-termelés adja. A marha-, borjú- és sertéshúsfogyasztással kapcsolatos általános vélekedés tovább segítheti ezt a növekedést.

Az egy főre eső fogyasztás 459 grammal emelkedett; ez azt jelenti, hogy az EU-15-ök fogyasztása 170666 tonnával nőtt évente (1999). Az Unión kívülre irányuló export szintén nőtt, évente átlagosan 38000 tonnával.

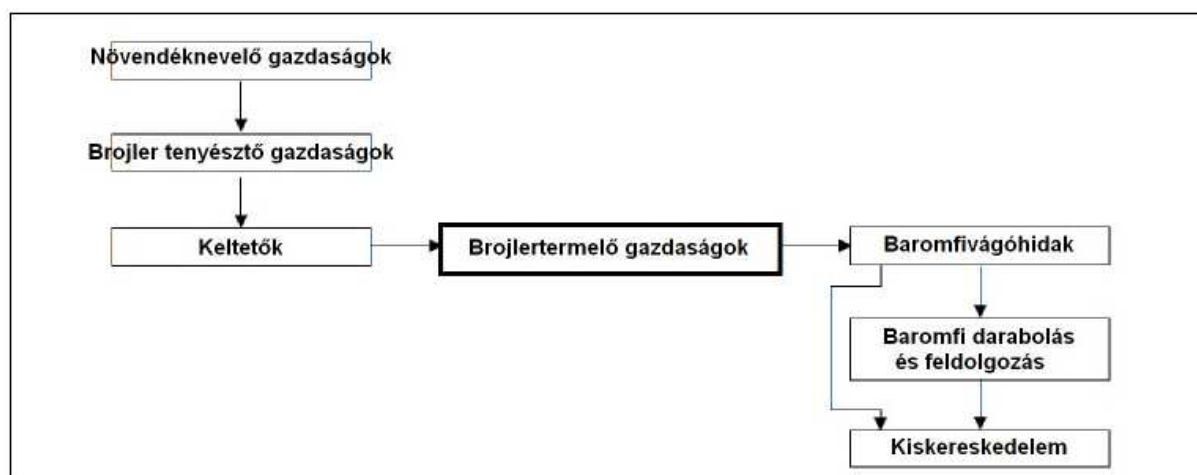
A legnagyobb fogyasztással rendelkező tagországok Franciaország, az Egyesült Királyság, Németország és Spanyolország. Mindegyikben nőtt a fogyasztás 1991 és 2000 között: Franciaországban 21, Németországban és Spanyolországban, sorrendben 41 és 11 %-kal. Az Egyesült Királyság lett a legnagyobb fogyasztó 1994-től; fogyasztása 51 %-kal nőtt.



1.4. ábra: Az EU-15 baromfihús-termelésének és -fogyasztásának változása

[153, Eurostat, 2001]

A brojlertartás a brojlerhús termelő lánc speciális szakasza. A brojler-termelő lánc egyes lépéseit az 1.5. ábrán mutatjuk be.



**1.5. ábra: Példa a brojler-termelési szektor termelési láncára**

[26, LNV, 1994]

Ez a dokumentum kifejezetten a brojlertartó gazdaságokkal foglalkozik. A brojlereket általában nem ketrecekben tartják, bár létezik ketreces rendszer is. A baromfihús-előállítás nagyrészt az „all-in/all-out” (minden be, minden ki) rendszeren alapul, almozott padló használatával. A 40000 férőhelynél nagyobb brojlertartó gazdaságok gyakoriak Európában. A termelési időszak hossza 5 héttől (Finnország) 8 hétig terjed, a megkívánt vágási súlytól, a takarmányozástól és az állatok kondíciójától (egészségügyi állapotától) függően, ami után a brojlereket a vágóhídra szállítják. Minden ciklus után az istállót teljesen kitakarítják is fertőtlenítik. Ennek az időszaknak a hossza 1–2 héttől (Finnország, Egyesült Királyság) akár 3 hétig is terjedhet (Írország).

Egy mostanáig speciálisan franciaországi termék típus az úgynevezett „label rouge” vagy „red label” brojler (lényegében azonos magyarországi rendszer a „Red Master”). A csirkéket folyamatosan szabadon tartják, és legkorábban 80 napos korban vágják, 2 kg feletti élősúllyal. Ez a terméktípus egyre népszerűbb, és 2000-ben a teljes francia brojler-fogyasztás 20 %-át tette ki.

A baromfihús-termelésben második helyen a pulyka áll. Négy tagállamban fontos ágazat: Franciaországban, Olaszországban, Németországban és az Egyesült Királyságban. 1991 és 2000 között a termelés 50 %-kal nőtt az Unióban. A pulykák betelepítésének éves alakulása hasonló az EU-ban: február–márciusban, júniusban, augusztus–szeptemberben és november–decemberben.

### 1.6.2.3. A baromfiszektor ökonómiája

A baromfigazdaságok egy része családi vállalkozás. Számos gazdaság nagy holdingokhoz tartozik, amelyek a teljes termelési láncot kézben tartják a termeléstől a kiskereskedelemig, beleértve a takarmányipart is. Az állományba és a termelési eszközökbe (istálló, berendezés) való beruházás a gazdaság nettó hasznától függ. A baromfigazdaságok nettó haszna minden tagállamban változik, és a termelési költségektől és a termék árától függ. A termelési költség tartalmazhatja a következőket:

- a csirkék ára (kivéve az integrált rendszereket)
- takarmányköltség
- állatgyógyászati költségek
- munkaerő költsége
- energiaköltség
- az épületek és berendezések fenntartásának költsége
- az épületek és berendezések értékcsökkenésének költsége
- kamat
- általános költségek és bérköltséget terhelő járulékok.

A tojástermelés költsége szintén egyértelműen köthető olyan termelési faktorokhoz, mint például az állománysűrűség. A termelési költségek kisebbek a több állatot befogadó ketrecekben; a költségek nőnek a ketrecekben biztosított nagyobb területtel és a nem ketreces rendszerek alkalmazásával. A szabadtartásos tojástermelés jelentősen költségesebb minden egyéb rendszernél. Tehát az 1999/74/EK számú, a tojótyúkوك védelmével kapcsolatos minimális követelmények megállapításáról szóló irányelv eredményeképpen az Unióban adoptált szigorúbb állatjóléti szabályok, amelyek több területet írnak elő a madarak számára, növelik a termelési költségeket. Ez várhatóan megnöveli az importot azokból az országokból, amelyekben kevésbé szigorúak az állatjóléti előírások (tehát kisebbek a termelési költségek), ezzel hátrányba kerül az EU-ban megtermelt tojás, ha a fogyasztók nem hajlandók megfizetni a magasabb árat.

<i>Rendszer</i>	<i>Rendelkezésre álló terület</i>	<i>Relatív költség</i>
Ketrec	450 cm <sup>2</sup> /tojó	100
Ketrec	600 cm <sup>2</sup> /tojó	105
Ketrec	800 cm <sup>2</sup> /tojó	110
Madárház	500 cm <sup>2</sup> /tojó	110
Madárház	833 cm <sup>2</sup> /tojó	115
Mélyalom	1 429 cm <sup>2</sup> /tojó	120
Szabadtartás	100 000 cm <sup>2</sup> /tojó	140

**1.3. táblázat: A tojástermeléssel kapcsolatban a különböző rendszerekben felmerülő költségek összefoglalása**  
[13, EC, 1996]

Egy gazdaság bruttó bevétele függ az eladható tojások számától vagy az élősúly kg-tól, és az elérhető ártól (beleértve a letojt tyúkوك árát is). A baromfitermékek ára nem garantált vagy fix ár, hanem a piaci árváltozásoktól függően ingadozik. Ez a piac ráadásul függ a nagykereskedelmi áruházláncok működésétől és struktúrájától, amelyek a fő baromfitermék-kibocsátók, és így a baromfitermékek éves forgalmának legnagyobb részéért felelősek.

1999-ben a tojás átlagos ára az Unióban 78,87 Euró/100 kg volt (0,049 Euró/tojás). 2000-ben az átlagos ár 100,39 Euró/100 kg (0,062 Euró/tojás). A tojás és a tojótáp árak 1991 óta csökkennek. Általában a tojástermékek bruttó árere kismértékben csökkent 1991. óta.

1998-ban a brojlerhús átlagos ára az Unióban 143,69 Euró/100 kg volt. 1999-ben az átlagos ár januártól szeptemberig 133,44 Euró/100 kg volt. A húsarak 1991 óta emelkednek, de a takarmányárak is. Általában 1991 óta a brojler-termelés bruttó árere csökkent.

Az árakra befolyással van az ágazat által kibocsátott termékek minőségi problémái (szalmonella-, és dioxin-szennyezés), vagy olyan problémák, amelyek más állattenyésztési szektort érintenek (BSE, sertéspestis). Ezek lehetnek regionális jelenségek, de főként az exportorientált tagországok esetében könnyen továbbterjedhetnek szélesebb körben is.

Például 1999 közepén a takarmány szennyeződésével összefüggő dioxin-válság Belgiumban súlyosan érintette a baromfihús és tojáspiacot. Mivel a termékeket levették a kereskedelmi áruházak polcairól, mind a fogyasztás, mind az árak leestek. A válság súlyosan érintette a belga ágazat pénzügyi helyzetét, melyet a szomszédos országok szintén megéreztek. A száj és körömfájás, a sertéspestis vagy különösen a BSE kitörése befolyásolta a fogyasztási szokásokat a megnövekedett baromfitermék-fogyasztás irányába.

Kevés gazdasági adatot bocsátottak rendelkezésre a pulykatartással kapcsolatban. A Nemzeti Gazdálkodók Uniójának 2000. szeptemberi, pulykáról szóló piaci jelentése beszámol a költségekről (eladott egyedre számítva). A költségelemzés szerint a tojók esetében a költség 18 Euró/egyedtől (6,4 kg vágósúly) 22 Euró/egyedig (6,3 kg vágósúly), a kakasoknál 19,5 Euró/egyedtől (6,7 kg vágósúly)

23,4 Euró/egyedig (10 kg vágósúly) terjedt. Ezek a költségek függenek a (változó súlyú) pipék árától, és az eladáskori testsúlytól. A költségek tartalmazzák a vágási költségeket is.

### 1.6.3. A baromfiszektor helyzete Magyarországon

Magyarország a baromfitermék előállításában – méretéhez képest – előkelő helyet foglal el. A piacra kerülő termékeket hazánkban főleg nagyüzemi telepeken, óriási teljesítményre képes egyhasznú hibridekkel állítjuk elő. Emellett nem szabad elfeledkeznünk a szigorú szabályok szerint zajló biotermék-előállításról, ami az EU-hoz való csatlakozással Magyarországon is reális piaci lehetőségként jön számításba, azonban ez a jelen dokumentumnak éppúgy nem tárgya, mint a háztáji termelés.

A Központi Statisztikai Hivatal adatai szerint 2008. évben a tyúkfélék száma 38 millió volt augusztusban, 2,9 millióval több az egy évvel korábbinál. Az április 1-jei összeírásához viszonyítva az állomány közel 800 ezerrel gyarapodott. A tojóállomány az egy évvel korábbinál félmillióval több, a négy hónappal korábbinál 1,1 millióval kevesebb volt, így augusztus 1-jén 13 milliót számláltak belőlük.

A baromfihús fogyasztáson belül Magyarországon a házityúk a legnépszerűbb. A libaállomány 2008. augusztus 1-jén 3,1 millió volt, 650 ezerrel több, mint 2009 augusztusában. A kacsállomány (3,6 millió) 360 ezerrel több, a pulykaállomány (4 millió) 517 ezerrel kevesebb volt a 2009. évinél.

A magyar baromfiszektor egyik érdekessége, hogy a termelés és a fogyasztás egészen eltérő arányokat mutat, azaz az egyes fajok aránya a termelésben (élőállat–felvásárlás) nagyon különbözik a fogyasztásban mutatkozó aránytól (1.4. táblázat). A házityúk esetében a belföldi fogyasztás részaránya közel a duplája a termelésben mérhető részarányának, pulyka és kacs esetében épp fordított a helyzet. A lúd részaránya az Unió átlagához viszonyítva jelentős a termelés tekintetében, ugyanakkor a hazai fogyasztás elhanyagolható, tehát a megtermelt lúdhús nagy része exportra kerül.

<i>Faj/típus</i>	<i>Felvásárlás</i>	<i>Belföldi értékesítés</i>
	<i>%</i>	
Brojler	49,6	71,9
Leves tyúk	0,4	0,7
Pulyka	28,8	19,2
Liba	7,9	0,4
Kacsa	13,2	7,9

**1.4. táblázat: Az egyes baromfifajok aránya a baromfihús-termelésben és belföldi fogyasztásban**

A baromfifajok közül a tyúk nemcsak a hústermelésben kiemelkedő, mint a többi baromfifaj, hanem az emberiség állati fehérje igényét kielégítő másik termék előállításában, a tojástermelésben is. A tojás a legjobb minőségű fehérjével rendelkezik, ami az összes nélkülözhetetlen aminosavat tartalmazza. A tojás zsírkészlete is tökéletes, kétharmadban telítetlen és egyharmadban telített zsírsavakat tartalmaz, ez ideális az egészséges táplálkozás szempontjából. Továbbá gazdag vitaminokban és ásványi anyagokban is. A tojás megítélése a múlt század vége felé a koleszterin tartalma miatt időlegesen megváltozott, de még ezzel sem veszítette el jelentőségét a táplálkozásban, mára pedig az orvosok, dietetikusok általában „rehabilitálták”, mivel az újabb kutatások bebizonyították, hogy a koleszterin okozta betegségekben a tojásnak nincs is nagy jelentősége.

A pulykahús fogyasztása egész Európában látványos fejlődésnek indult, így Magyarországon alig fél évtized alatt négyszeresére emelkedett. Nálunk ennek legfőbb oka, hogy kedvező száraz – fehér és vörös – húsból szinte mindenféle étel könnyen készíthető. A tyúk (tojótyúk és brojler) mellett leginkább pulykatelepek esnek az IPPC Irányelv hatálya alá.

A kacsáágazat hazai helyzetét alapvetően exportorientáltsága határozza meg. Kacsahúst ugyanis nagyobb mennyiségben főleg az ázsiai országokban, kiemelkedően Kínában fogyasztanak, ahol a világ kacsáállományának 60–65 %-át tartják. Itt a hústermelésen kívül tojástermelésre is hasznosítják a kacsát. Európában ez nem szokás, szinte kizárólag húsrá hasznosítják. Franciaországban a hús mellett a kacsamáj fogyasztás ölt nagyobb méreteket. Magyarországon jelentős hízott kacsamáj-termelés is folyik, a megtermelt máj döntő többsége exportra kerül.

## 1.7. AZ ÁGAZAT FŐBB KÖRNYEZETI HATÁSAI

### 1.7.1. Az intenzív baromfitartás környezeti kérdései

A környezeti kérdések viszonylag rövid ideje vannak napirenden a mezőgazdaságban. Egészen a nyolcvanas évekig nem váltak valós kérdéssé az intenzív állattenyésztés környezeti hatásai; bár már akkor is tudatában voltak a túlzott trágyafelhasználás következtében fellépő talajszennyezésnek, és a búz is egyre több problémát vetett fel a vidék növekvő népessége miatt. (Magyarországon a csökkenő állatlétszám mellett egyre kisebb mértékű a szerves trágya felhasználása, így a túlzott trágyafelhasználásból eredő talajszennyezés problémájának nem volt, és jelenleg sincs realitása a régi EU tagállamokkal ellentétben.)

A baromfiágazat modernizációjában az egyik legnagyobb kihívás összhangba hozni a környezetszennyezés csökkentését a növekvő állatjólléti elvárásokkal, közben pedig fenntartani az ágazat nyereségességét.

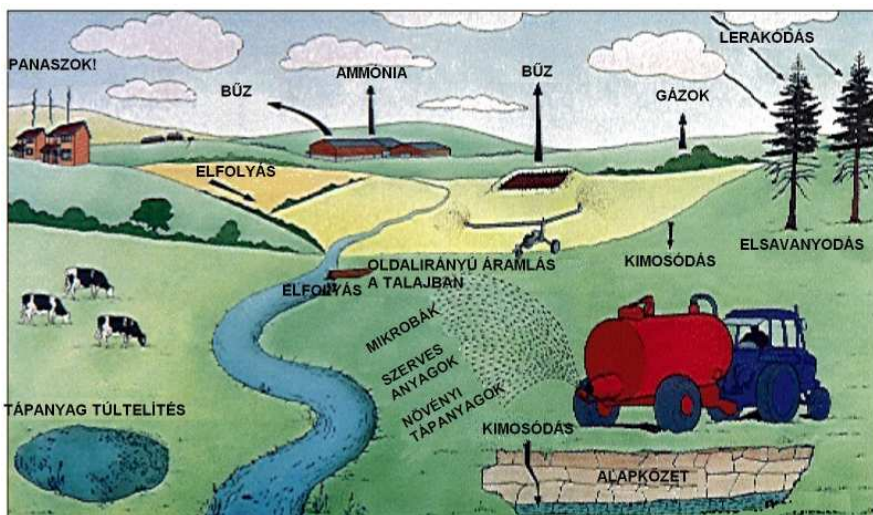
Az intenzív baromfitenyésztés mezőgazdasági tevékenységei potenciálisan számos környezeti problémához járulhatnak hozzá, így például:

- savasodás ( $\text{NH}_3$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ )
- eutrofizáció (N, P)
- üvegházhatás növelése ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ )
- kiszáradás (felszín alatti vízhasználat)
- helyi zavaró hatások (bűz, zaj)
- nehézfémek és peszticidek diffúz szétterülése.

A környezeti problémákért felelős különböző forrásokkal kapcsolatos növekvő ismeretek miatt egyre nagyobb figyelmet fordítanak az intenzív baromfitartással kapcsolatban számos környezeti aspektusra. Az intenzív állattartás fő környezeti szempontjai a természetes életfolyamatokkal függenek össze, azaz hogy az állatok metabolizálják a takarmányt, és közel az összes tápanyagot a trágyával ürítik. A trágya minősége és összetétele, valamint a tárolás és kezelés módja a fő tényezők, amelyek meghatározzák az intenzív állattenyésztés kibocsátási szintjeit.

Környezeti szempontból a takarmány létfenntartás, növekedés és szaporodás (tojástermelés) céljából való átalakításának hatékonysága fontos. Az állatok igényei változnak az egyes életszakaszok, illetve a reprodukciós szakaszok szerint. Annak érdekében, hogy biztosan kielégítsék a tápanyagigényt, szokássá vált az állatok igényét meghaladó mennyiségű tápanyag biztosítása. Eközben nitrogén-kibocsátás figyelhető meg a környezetbe, ami részben ennek az egyensúlytalanságnak a következménye.

Az 1.6. ábra az intenzív állattartás következtében potenciálisan fellépő környezeti problémákat (elsavanyodás ( $\text{NH}_3$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ), eutrofizáció (N, P), helyileg zavaró jelenségek (bűz, zaj), valamint a nehézfémek és növényvédő szerek kiszórása) illusztrálja.



**1.6. ábra: Az intenzív állattartással kapcsolatos környezeti szempontok illusztrációja**

[152, Pahl, 1999]

### 1.7.2. Levegőbe történő kibocsátások

A következő (1.5.) táblázat áttekinti az intenzív állattenyésztési rendszerek egyes termelési folyamatahoz kapcsolatosan keletkező főbb levegőbe történő kibocsátásait.

Kibocsátás	Termelési folyamat
Ammónia (NH <sub>3</sub> )	Állattartás, trágya tárolása és kiszórása a földeken
Metán (CH <sub>4</sub> )	Állattartás, trágyatárolás és trágyakezelés
Dinitrogén-oxid (N <sub>2</sub> O)	Állattartás, trágya tárolása és kiszórása a földeken
NO <sub>x</sub>	Fűtőberendezések és kis tüzelőberendezések
Széndioxid (CO <sub>2</sub> )	Állattartás, fűtésre, gazdaságon belüli szállításra használt energia, hulladékok elégetése
Bűz (pl. H <sub>2</sub> S)	Állattartás, trágya tárolása és kiszórása a földeken
Por	Takarmányórlés, -keverés és -tárolás, állattartás, szilárd trágya tárolása és felhasználása

**1.5. táblázat: Levegőbe történő kibocsátás az intenzív állattenyésztési rendszerekből**  
[131, FORUM, 2001]

#### 1.7.2.1. Nitrogénnel összefüggő kibocsátások

A legnagyobb figyelmet az állattartásból történő ammónia-kibocsátásra fordítják, mivel a talaj és a víz elsavanyodásában fontos tényező.

Az ammónia (NH<sub>3</sub>) gáz éles, szúró szagú, és nagyobb töménységben irritálja mind az ember, mind az állatok szemét, torkát és a nyálkahártyákat. Lassan kiáramlik az alomból, és szétterjed az épületben. A szellőzőrendszer –részben– eltávolítja. A hőmérséklet, a szellőzés mértéke, a páratartalom, az állománysűrűség, az alom minősége és a takarmány összetétele (nyersfehérje) mind befolyásolhatják az ammóniaszintet.

Az ammónia-kibocsátást befolyásoló tényezőket az 1.6. táblázat mutatja be.

A magas ammóniaszint a dolgozók munkakörülményeit is befolyásolja, és több tagországban a munkahelyvel kapcsolatos szabályozás megadja az ammóniakoncentráció még elfogadható felső határát a munkahelyeken.



<i>Folyamat</i>	<i>Nitrogén összetevő és megjelenése</i>	<i>Befolyásoló tényező</i>
Trágyatermelés	Húgsav (70 %) + nem emésztett nyersfehérje (30 %)	Állat és takarmány
Lebomlás	Ammónia/ammónium a trágyában	(Trágya) feldolgozás körülményei: T, pH, A <sub>w</sub>
Elillanás	Ammónia a levegőben	A helyi klíma és a folyamatok körülményei
Szellőzés	Ammónia a baromfiistállóban	Helyi klíma: T, r.h. légáramlás
Kibocsátás	Ammónia a környezetben	Légszűrés

*Megjegyzés: T: hőmérséklet; pH: savasság; A<sub>w</sub>: vízaktivitás; r.h.: relatív páratartalom*

### **1.6. táblázat: Az állattartásból eredő ammónia–kibocsátásban szerepet játszó folyamatok és tényezők vázlatos áttekintése**

Az istálló levegőjének gáznemű komponensei befolyásolják a belső levegő minőségét is, így hatásuk van az állatok egészségére, ezen kívül egészségtelen munkakörülményeket teremtenek a dolgozóknak.

#### **1.7.2.2. Egyéb gázok**

Az egyéb gázok kibocsátásáról sokkal kevesebbet tudunk, de néhány vizsgálat folyik elsősorban a metánnal és a dinitrogén–oxiddal (kéjgáz) kapcsolatban. A levegőztetési hígtrágya–kezelési folyamatok, valamint a szilárd trágyás módszerek mellett emelkedett dinitrogén–oxid szintre számíthatunk. Az állatok légzéséből származó széndioxid mennyisége összefügg az állatok hőtermelésével. A széndioxid felszaporodhat a brojler-istállóknak, ha a szellőzés nem megfelelő.

Egyes mikrobiális folyamatok (denitrifikáció) dinitrogén–oxidot (N<sub>2</sub>O) és nitrogén gázt (N<sub>2</sub>) termelnek. A dinitrogén–oxid az üvegházhatású gázok egyike, ugyanakkor a nitrogén gáz nem káros a környezetre. Mindegyik keletkezhet a nitrátok lebomlásával a talajban, akár a trágyából, akár műtrágyából, vagy a talajból magából is származhat, de a trágya jelenléte erősíti a folyamatot.

#### **1.7.2.3. Bűz**

A bűz helyi probléma, de egyre növekszik a jelentősége, ahogy az állattartó ágazat növekszik és közben a növekvő számú vidéki lakosság miatt a hagyományosan mezőgazdasági területek beépülnek, így a lakóépületek egyre közelebb kerülnek az állattartó telepekhez. Az állattartó telepek szomszédságának növekedése miatt a bűzre, mint környezeti problémára várhatóan egyre nagyobb figyelem jut.

Bűzt bocsáthatnak ki állandó források, például a tárolás, de a trágya kiszórása is fontos forrás lehet, a kiszórásnál alkalmazott technikától függően. Ennek a jelentősége a telep méretével nő.

A telepről kibocsátott por hozzájárul a bűz terjesztéséhez.

Különösen a nagy baromfigazdaságok esetén merülhetnek fel problémák a bűz miatt. A bűzkibocsátás sok különböző összetevővel függ össze, ilyenek például a merkaptánok, a kénhidrogén (H<sub>2</sub>S), szkatol, tiokrezol, tiofenol és az ammónia.

#### **1.7.2.4. Por**

Nem számoltak be arról a tagállamok, hogy a por jelentős környezeti problémát jelentene a gazdaságok közelében, de kellemetlenséget okozhat száraz vagy szeles időben. Az istállón belül a por bizonyos körülmények között szennyezést okoz, ami mind a dolgozók, mind az állatok légzőszerveit károsíthatja, így például a mélyalmos brojler istállóknak, ha nagy az alomtartalom. A porral együtt kórokozók is bejuthatnak az emberi és az állati szervezetbe, ami megbetegedést is okozhat.

Példaképpen a belélegezhető por (kis porrészecskék) kibocsátására mélyalmos rendszerből (félíg almozott, félíg rácspadló) és ketreces rendszerekből 2,3 illetve 0,14 mg/óra/tojó értékeket jelentettek a

tagállamok, a kommersz istállókban végzett mérések alapján. Az almos rendszerek egyértelműen nagyobb belélegezhető porkoncentrációt eredményeznek az istállón belül (1,25 és 0,07 mg/m<sup>3</sup>). A különbség egy része a tojók megnövekedett aktivitásának volt köszönhető a nem ketreces rendszerekben.

### 1.7.3. Talajba, felszín alatti és felszíni vízbe történő kibocsátások

A felszíni víz szennyezése történhet a gazdaságban keletkezett szennyvíz közvetlen elfolyása miatt. Kevés számszerű adat van a felszíni víz ilyen szennyezésével kapcsolatban. Az állattartásból és egyéb tevékenységekből (tisztítás) származó szennyvizet a hígtrágyához is lehet keverni, de ez a baromfitartásban nem jellemző.

A közvetlenül a felszíni vizet érintő szennyvíz különböző forrásokból származhat, de általános esetben csak a hígtrágyakezelő rendszerekből –mint a trágyatavak– származó közvetlen kibocsátás engedélyezett. A hazai szabályozás ezt nem teszi lehetővé, ugyanis felszíni vizekbe tilos bármilyen halmazállapotú, vízszennyezést okozó anyagot juttatni, így a trágyatavak közvetlen felszíni vízbe történő lecsapolása sem engedélyezett. A felszíni vizekbe kerülő kibocsátás tartalmazhat nitrogént és foszfort, de a biológiai oxigén-igény (BOI) szintjének emelkedése is előfordulhat; különösen a gazdasági udvarból és a trágyatárolók környékéről összegyűjtött szennyvizek esetében.

Az összes szennyező forrás közül azonban a trágya kiszórása a kulcstevékenység számos összetevőnek a talajba, felszín alatti és felszíni vízbe (és levegőbe, lásd 1.6.1. fejezet) történő kibocsátásában. Bár különböző trágyakezelési technikák állnak rendelkezésre, a leggyakrabban alkalmazott technika a trágyának a földeken való alkalmazása. A trágya jó talajerő-pótló lehet, de ahol a talaj kapacitásán és a növények igényén felül alkalmazzák, a legnagyobb mezőgazdasági kibocsátásforrás.

<i>Talaj- és felszín alatti víz szennyezése</i>	<i>Termelési folyamat</i>
Nitrogéntartalmú összetevők	Trágya tárolása és kiszórása
Foszfor	
K és Na	
(Nehéz)fémek	
Antibiotikumok	

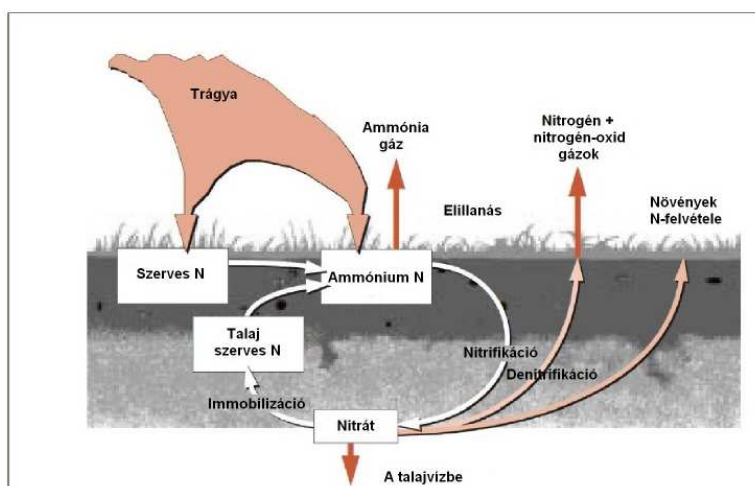
**1.7. táblázat:** *Az intenzív állattartó rendszerekből származó fő kibocsátások a talajba és a felszín alatti vízbe*

A nitrogén- és a foszforkibocsátást kísérik a leginkább figyelemmel, de egyéb összetevők, így a kálium, nitrit, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, mikroorganizmusok, (nehéz)fémek, antibiotikumok, metabolitjaik és egyéb gyógyszerek kerülhetnek a trágyába, és emissziójuknak hosszú távú következménye lehet.

A legfontosabb szempont a víznek nitráttal, foszforral, patogénekkal (főként fekális coliformokkal és szalmonellával) vagy nehézfémekkel való szennyezése. A feleslegben való alkalmazás összefügg a réznek a talajban való felhalmozódásával is, de egy 1984-es EU szabályozás jelentősen csökkentette a takarmányok réztartalmát, ezzel csökkentette a talajszennyezés lehetőségét, ha a trágyát megfelelően alkalmazzák.

#### 1.7.3.1. Nitrogén

A nitrogén-kibocsátás különböző forrásait az 1.7. ábra illusztrálja. Az időjárástól és a talajviszonyoktól függően ennek 20–100 %-a lehet ammónia-nitrogén. Az ammónia-kibocsátás a kijuttatás utáni első néhány órában viszonylag nagy, és a nap folyamán gyorsan csökken. Fontos megjegyezni, hogy az ammónia-kibocsátás nem csak egy nemkívánatos kibocsátás, hanem az alkalmazott trágyának, mint a talaj tápanyag-utánpótlását jelentő anyagnak a minőségét is csökkenti.



**1.7. ábra: A nitrogénciklus fő átalakulásai és környezetbe jutó veszteségei**

[50, MAFF, 1999]

A nitrogén gyorsan mozog a talajban, vízben jól oldódik, így a többlet kijuttatás esetén a kimosódás és a lemosódás jelent kockázatot a felszíni és felszín alatti vizek minőségére. A mezőgazdasági eredetű szennyezés, különösen a nitrogénszennyezés, mint a kutatások bizonyították, veszélyt jelent az európai talajokra, felszíni és tengervizekre. A veszély az ivóvíz nitrát-tartalmának növekedése, a felszíni víz és a parti vizek eutrofizációja (a foszforral szinergizmusban) és a talaj és a vizek savanyodása.

A nitrát irányelv (91/676/EK) célja a mezőgazdasági forrásokból származó nitrátok által okozott vagy indukált szennyezés csökkentése pl. a művelt terület egy hektárjára kijuttatható nitrogén mennyiségének csökkentésével és behatárolásával, és a további ilyen szennyezés megelőzése. A tagállamoknak ki kell(ett) jelölniük a veszélyeztetett területeket (nitrátszennyezés szempontjából érzékeny terület), valamint cselekvési programokat kell(ett) létrehozniuk és alkalmazniuk a veszélyeztetett területeken a nitrogénvegyületektől származó vízszennyezés csökkentésére. Az ilyen cselekvési programoknak intézkedéseket kell tartalmazniuk minden nitrogéntartalmú műtrágya talajon való alkalmazásának korlátozásáról és főként az állati szerves trágya alkalmazására vonatkozó specifikus korlátok felállításáról. Ezekon a területeken így például legfeljebb 170 kg N/ha/év mennyiségben szabad trágyázni. 2000-ben az összes nitrátérzékeny zóna területe az EU-15-ök területének 38 %-át tette ki.

A nitrátérzékeny területeken mezőgazdasági tevékenységet folytatónak mezőgazdasági tevékenységét a cselekvési program, valamint a helyes mezőgazdasági gyakorlatnak a cselekvési programban meghatározott kötelező előírásai szerint kell végeznie.

Kevesebb probléma keletkezik azokon a területeken, ahol megfelelő terület áll rendelkezésre a keletkezett trágya kiszórására. Az intenzív állattartás és a hozzá kapcsolódó nitrogénterhelés az EU különböző országaiban és régióiban koncentrálódik. A nitrogénfőlölség a megfigyelések szerint a sertés- és baromfitelepeken a leginkább kritikus.

### 1.7.3.2. Foszfor

A foszfor (P) létfontosságú elem a mezőgazdaságban, és fontos szerepet játszik az élet minden formájában. A természetes (nem mezőgazdasági) rendszerekben a talajba visszakerül a trágyával és a természetes hulladékokkal. Az ilyen ökoszisztémákban a foszfor meglehetősen hatékonyan újrahasznosul. A mezőgazdasági rendszerekben azonban a foszfort eltávolítják a növényi vagy állati termékekkel, és a későbbiekben P-utánpótlásra van szükség a termékenység fenntartására. Mivel a foszfort a talaj csak kis részben veszi fel (5–10 %), a szükségesnél nagyobb mennyiségben alkalmazzák, ráadásul növekvő P-tartalmú trágyát alkalmaznak.

A trágyának, mint foszforforrásnak a szerepe annyira megnövekedett, hogy becslések szerint az Unióban a kimosódással a felszíni vizekbe és a talajba történő bevitel 50 %-a az állati trágya alkalmazásának tulajdonítható.

A tavakban és lassú folyású folyókban a 20–30 µg/l foszfortartalom a víz eutrofizációját okozhatja, és a toxikus kéalgák (cianofiták) felszaporodásának veszélyét is növeli az édesvizekben.

Magyarországon nem jellemező, hogy a foszfor felhasználása növekvő lenne, sőt az országos tápanyagmérleg a rendszerváltás óta negatív, azaz több foszfor kerül ki a talajokból a betakarított terményekkel, mint amennyi pótlásra kerül.

A foszfor a talajban nehezen mozgó tápelem, hamar leköttődik, vízben nehezen oldódik így a lemosódás és a kimosódás veszélye kicsi. Foszfor a lejtős területen bekövetkező erózió során az elmozduló talajrézescskékkal együtt kerülhet a vizekbe.

#### **1.7.4. Egyéb kibocsátások**

Az intenzív állattartásban egyéb kibocsátások is keletkezhetnek, így pl. zaj és bioaeroszol-emisszió. A bűzhöz hasonlóan helyi problémát jelentenek. A zavaró hatást általában a minimum szinten lehet tartani a tevékenységek megfelelő tervezésével.

##### **1.7.4.1. Zaj**

Ennek a problémának nő a jelentősége, ahogy az állattartó telepek és a vidéki lakosság száma növekszik a hagyományosan mezőgazdasági területeken.

##### **1.7.4.2. Bioaeroszokok**

A bioaeroszokok jelentősége a betegségek terjedésében játszott szerepükben van. A takarmány típusa és a takarmányozási technológia befolyásolhatja a bioaeroszokok koncentrációját és emisszióját. A granulált takarmány, valamint a takarmánynak zsiradékkal való kiegészítése csökkentheti a porképződést. A dercés takarmányok javíthatók olajjal, mint porkötő ágenssel. Száraz takarmányozási rendszereket csak automata önetetővel ellátva szabad telepíteni. Az alapanyagok minőségét szárazon való betakarítással és tárolással lehet biztosítani. Ez megelőzi elsősorban a mikrobás és gombás fertőzést/szennyeződést.

Az istálló berendezéseinek és teljes felületének rendszeres takarítása eltávolítja a porlerakódásokat. Ez az eljárás szükséges az „all-in/all-out” rotációs módszerrel – az összes állat eltávolítása után az istálló alapos tisztítása és fertőtlenítése – kiegészítve.

Általánosan igaz, hogy a nem almos tartásrendszerekben kevesebb por keletkezik, mint az almos tartásban. Az alomra alapozott tartásban figyelmet kell fordítani az alom szárazon, tisztán és penészgombamentesen tartására minden körülmények között. A padlószinten a kis légáramlási sebesség csökkentheti a levegő portartalmát.

## 2. AZ ÁGAZAT JELLEMZŐ TEVÉKENYSÉGEINEK ÁTTEKINTÉSE

Ez a fejezet az intenzív baromfitartásban megtalálható fő tevékenységeket és termelési rendszereket írja le, beleértve a felhasznált anyagokat, berendezéseket és az alkalmazott technikákat.

A fejezet úgy igyekszik bemutatni az EU tagállamaiban általában alkalmazott technikákat, hogy alapot adjon a később bemutatásra kerülő környezeti adatokhoz. Leírja azokat a technikákat is, amelyek referenciaként szolgálhatnak a később leírt kibocsátás–csökkentő technikákhoz.

Ez a fejezet nem próbál kimerítő leírást adni az IPPC létesítményekben található összes létező technikáról, és a technikák minden lehetséges kombinációját sem kívánja bemutatni. Ennek hátterében a történelmi fejlődés valamint a klimatikus és geofizikai különbségek miatt a gazdaságok között kialakult különbségek (milyen tevékenységeket folytatnak, és hogyan–kivitelezik azokat) állnak. Ennek ellenére általános értelmezést adhat az Európában a baromfitermékek előállításánál általában alkalmazott termelési rendszerekről és technikákról.

### 2.1. BEVEZETÉS

Az állattenyésztés – egyebek mellett – a takarmánynak emberi fogyasztásra alkalmas formába történő átalakításával foglalkozik. A cél a jó takarmányértékesítés elérése olyan termelési módszerek alkalmazásával, amelyek nem okoznak környezetre vagy az emberekre káros kibocsátást. Általában a termelési rendszerek nem igényelnek nagyon komplex berendezéseket és létesítményeket, de egyre inkább igénylik a nagy szakértelmet az összes tevékenység menedzseléséhez és a termelési célokhoz az állatjóléttel való összhangba hozásához.

Az állatlétszámot tekintve az IPPC mérettartományába eső gazdaságok általában nagyfokú specializációval és szervezethez jellemezhetőek. Minden tevékenység középpontjában az állatok nevelése, tartása, hizlalása áll hús és/vagy tojástermelés céljából. Minden tevékenység alapvető része az állatok tartásrendszere. Ez a rendszer (lásd 2.2. fejezetet) a következő elemeket tartalmazza:

- az állatok elhelyezésének módja (pl. ketreces, szabad)
- a trágya eltávolításának és (átmeneti) tárolásának rendszere
- a belső klíma ellenőrzésének és fenntartásának berendezései
- az etető és itató berendezések.

A gazdálkodás rendszerének egyéb lényeges elemei:

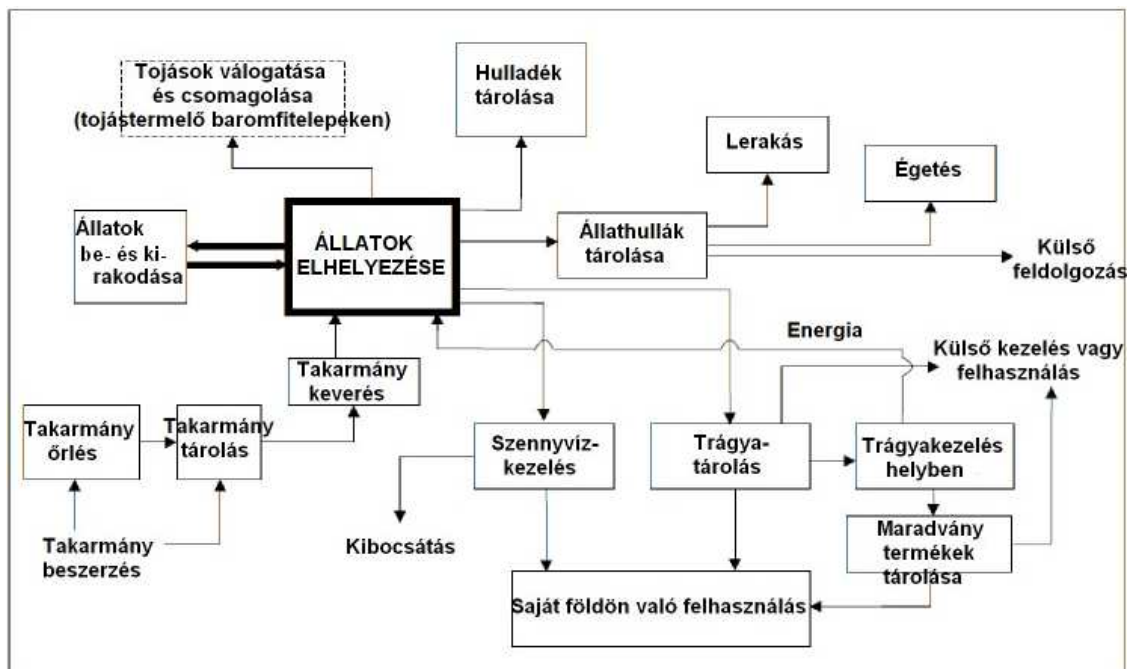
- a takarmány és takarmány–kiegészítők tárolása
- a trágyatárolás egy elkülönített létesítményben
- az állati hullák tárolása
- egyéb hulladékok tárolása
- az állatok be– és kiszállítása.

A tojástermelő telepeken ezen kívül rendszeresen megtalálható munkafolyamat a tojások válogatása és csomagolása. Számos tevékenység lehet része a tartásrendszernek, de ezek változnak a gazdaságok között olyan tényezők függvényében, mint például a földterület rendelkezésre állása, a gazdálkodási hagyományok vagy a piaci igény.

Jellemzően a következő tevékenységekkel és technikákkal találkozhatunk egy intenzív állattartó telepen (ld. 2.1. ábra):

- a trágya felhasználása a földeken
- a trágya gazdaságon belüli kezelése

- takarmánykeverés
- szennyvízkezelés
- hulladékgazdálkodás.



2.1. ábra: Az intenzív állattartó telepeken végzett tevékenységek általános vázlata

## 2.2. BAROMFITENYÉSZTÉS

### 2.2.1. Tojástermelés

Kereskedelmi célú tojástermeléshez szelekciós és tenyésztési programok eredményeképpen olyan tojóhibrideket használnak, melyek genetikai potenciáljukat optimálisan használják ki a nagyobb tojástermelés érdekében. Általában kisebb a testméretük, ezáltal a hústermelésre nem alkalmasak. A kisebb testtömeg azért hasznos e fajtáknál, mert kevés tápanyagot használnak („pazarolnak”) el a testtömeg építésére, a táplálkozással bevitt tápanyagokat sokkal nagyobb részben fordítják tojástermelésre. A tojóhibridek között további megkülönböztetést teszünk a fehér héjű és barna héjű tojást tojó fajták között.

Az általánosan használt tojóketrecekben tartott tojók egy tojóciklusban termelnek, a ciklus 12–15 hónapig tart, a növekedési időszak végétől (körülbelül 16–20 hetes kortól) számítva. A tojóidőszak meghosszabbítható a tojóidőszak 8–12. hónapjában kiváltott mesterséges vedletéssel. Ez a módszer lehetővé teszi egy második tojóidőszak kialakítását, mely legalább további 7 hónappal hosszabbítja meg az időt a mesterséges vedletési időszak végétől számítva, a teljes tojóidőszakot akár 80 hétre is elhúzva. A ketrec nélküli tartásrendszerekben a tojóidőszak 20 hét és 15 hónap között mozog, de nem alkalmaznak mesterséges vedletést.

Az egyedsűrűség elhelyezési rendszerenként eltérő. Amíg az általánosan alkalmazott ketreces rendszer lehetővé teszi a 30–40 egyed/m<sup>2</sup> állománysűrűséget (a rendelkezésre álló alapterülettől függően), az emeletek elrendezésének függvényében, és erősen korlátozza az állatokat szabad mozgásukban, addig az alkalmazott alternatív rendszerek állománysűrűsége sokkal alacsonyabb, 7 egyed/m<sup>2</sup> (almazott padozat) és 12–13 egyed/m<sup>2</sup> (feljavított ketrec) között mozog. Az általánosan alkalmazott ketreces rendszerek esetében a korlátozott hely, a kiegészítő berendezések hiánya befolyásolja a fajra jellemző viselkedésmintákat; az eredmény károsodott tollazat, lábdeformálódás és abnormális viselkedés

(kannibalizmus). A feljavított ketrecekben ugyanakkor a helyhiányból és számos más tényezőtől következően szintén kialakulhat kannibalizmus, a társas stresszhatásból következő termelés-visszaesés megjelenése.

A legtöbb tojótyúkot még mindig battériákban tartják, ketreces rendszert alkalmazva; csak hogy 2003. januárjától az európai törvénykezés (1999/74/EK irányelv a tojótyúkok védelmének minimális követelményeiről) nem engedélyezi az általánosan alkalmazott battériás rendszereket az új létesítményekben, és 2012. januárjáig ezeket a rendszereket teljesen fel kell számolni. Ez azt jelenti, hogy 2012. januárjától kizárólag feljavított ketreceket lehet alkalmazni.

Ugyanakkor jelenleg is több tanulmány és vita folyik azért, hogy elemezzék a fent említett irányelvben meghatározott berendezések hátrányait, és – többek között – figyelembe vegyék a különböző rendszerek egészségügyi és környezeti hatásait. E tanulmányok és tárgyalások eredményeitől függően döntik majd el, hogy felül kell-e vizsgálni az 1999/74/EK irányelvet.

Jelenleg egyre növekvő számban alkalmazzák a ketrec nélküli tartást, ahol a tyúkok szabadon mozoghatnak, mint például a szabadtartásos, fél intenzív, mélyalmos, színszerű és madárházás rendszerekben. 2002. januártól ezen rendszerek definícióit az 1999/74/EK irányelv lecseréli a szabadtartásos és istálló tartási rendszerekre, ahol a szabadtartás olyan elhelyezést jelent, ahol a tyúkok napközben folyamatosan szabadon járhatnak a szabadtéri kifutóba. Ettől függetlenül a következő fejezetekben a hagyományos fogalmakat használjuk a különböző ketrec nélküli rendszerekben, hogy elkerüljük az istálló és a szabadtartás fogalmaknak a fent említett irányelv összefüggéseinek kívüli alkalmazását.

A ketrec nélküli rendszerek tervezése és irányítása összehasonlítható a brojler rendszerekével (ld. 2.2.2. fejezet).

### ***2.2.1.1. Tojótyúkok ketreces, battériás rendszerei***

Ezeket a rendszereket a következő elemek kombinációjával lehet jellemezni:

- épület szerkezete
- ketrec tervezése és elhelyezése, valamint
- trágya gyűjtése, eltávolítása és tárolása.

Az intenzív tojástermelés általában zárt épületekben zajlik, mely épületek különböző anyagokból épülhetnek (kő, fa, acéllemez–burkolat). Az épület megvilágítási rendszerrel, szellőztetéssel ellátott. Az alkalmazott berendezések a kézzel működtetett rendszerektől a teljesen automatizált rendszerekig változhatnak a beltéri levegő minősége ellenőrzése, a trágya eltávolítása és a tojások összegyűjtése tekintetében egyaránt. Az épülethez közel vagy közvetlenül ahhoz kapcsolódva találhatóak a takarmánytároló létesítmények.

A ketreces rendszerekben négy fő battéria típust különböztethetünk meg: egyszintes, lépcsőzetes, kompakt és sávos battéria (2.2. ábra). Ezek mellett teljesen lépcsőzetes elrendezések is rendelkezésre állnak. A szerkezet állhat mintegy 8 szintből, és a jelenlegi szabályozások értelmében az állománysűrűség legfeljebb 30–40 állat/m<sup>2</sup> lehet, a ketrecesorok elrendezésétől függően. A ketrecesorok 50 m–nél hosszabbak lehetnek, és a modern nagy gazdaságok több folyosóval 20000–30000 vagy még több állatot tartanak egy épületben. A tipikus ketrec 450 mm × 450 mm × 460 mm, és 3–6 állatot helyeznek el benne. A ketrecek a legtöbb esetben acélhuzalból készülnek, és automata itatóval (szelepes itató) és etetővel (etetőlánc vagy –kocsi) vannak felszerelve. Az istálló átlagos kihasználtsága nagy (311–364 nap között), az egyes tojóciklusok között rövid állási idővel, mely a létesítmény kitarításához szükséges.

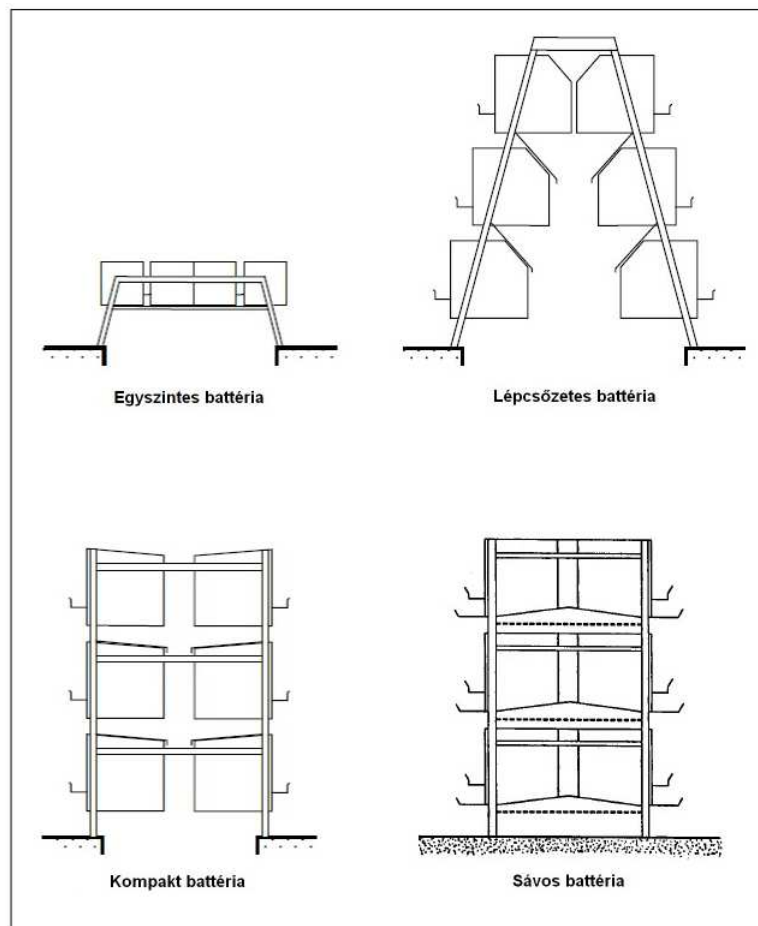
A ketrec padozatának lejtése által gurul a tojás a ketrec elülső részébe, ahol vagy kézzel, vagy egy szállítószalagon gyűjtik őket össze, majd viszik el válogatásra és csomagolásra. Az ürülék keresztülpotyog a ketrecek alján, hátul, és alul tárolják, illetve kaparólánccal vagy szalaggal azt

eltávolítják. Általánosságban az egyszintes és a lépcsőzetes ketrecek helyigénye nagyobb, és az egy állatra jutó befektetés összege is jelentősebb. Használati módjuk miatt az innen kikerülő trágya nedvesebb és  $\text{NH}_3$ -kibocsátása is nagyobb, mint más rendszereké (alacsony szellőzési szintnél a ketreceknél a koncentráció 40 ppm). A különböző ketrecrendszerek arányára nincsenek adatok, de az az általánosan elfogadott, hogy Európában a legtöbb tojótyúkot kompakt vagy sávós battériás rendszerekben tartják.

A battériás rendszerekben a tojók ürüléke nem keveredik más anyagokkal, és különböző módon kezelhető, például néhány istállózási rendszerben vizet adnak hozzá, és a trágya így könnyebben szállítható.

Alapvetően két különböző gyűjtési és tárolási módot különböztethetünk meg:

- istállózás (ideiglenes) trágyatárolással a ketreces területen:
  - nem levegőztetett trágya
  - levegőztetett trágya
- elkülönített ketreces és tároló terület.



**2.2. ábra: Tojótyúkok elhelyezésére szolgáló battéria négy gyakori kivitelezése**

[10, Netherlands, 1999] és [122, Netherlands, 2001]

A friss tojótyúk-ürülék szárazanyag-tartalma mintegy 15–25 %, és szárítással ez 45–50 %-ra növelhető. A magasabb szárazanyag-tartalomra történő szárítással tovább csökkenthetőek a kibocsátások, de ehhez több energiára van szükség. Rendszeresen a szárított trágyát (45–50 %) azonnali felhasználásra vagy szállításra eltávolítják az istállóból, vagy pedig a gazdaságban tárolják elkülönített tároló létesítményben. A tároláskor a szárazanyag-tartalom tovább növekedhet körülbelül 80 %-ra,



természetes száradás útján (komposztálás vagy fűtés), miközben ammónia- és bűz kibocsátás jelentkezik.

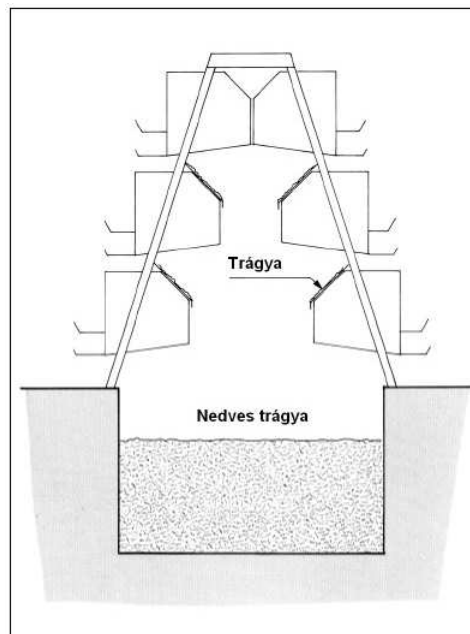
Ha a friss trágyát a tojók istállójából egy külön zárt vagy nyitott tárolóba viszik, a száradás teljesen természetesen következik be, vagy mélyaknás tartás esetén elvégezhető a tárolóterület mesterséges szellőztetésével is. Meg kell jegyeznünk, hogy a nedves ürülék gyors vagy azonnali eltávolításával a kibocsátó anyag (15–25 %-os szárazanyag tartalomnál) eltávolításra kerül az istállóból a tárolóhelyre, ahol a további száradás (és kibocsátás) történik.

A számos különböző létező kombináció közül négy, Európában általánosan alkalmazott tojótyúk-tartó baktéria rendszert különböztethetünk meg:

- baktéria rendszerek nyílt trágyatárolással a ketrecek alatt
- mélyaknás és csatornás istállók
- megemelt istállók
- trágyaszalagos rendszer külső tárolással.

#### 2.2.1.1.1. Baktériás rendszerek ketrecek alatti nyílt trágyatárolással

A tojókat ketrecekben helyezik el, egy vagy több sorban. A ketrecek (egysoros, lépcsőzetes vagy kompakt baktéria) műanyag fedőkkel vagy fémlapokkal vannak felszerelve, amelyeken az ürülék egy darabig fennmarad. Az elrendezéstől függően az ürülék vagy magától hullik a trágyagödörbe, vagy egy kaparó távolítja el. Az ürülék (és az itatókból kicsöpögő víz) a ketrecek alatt a trágyagödörben gyűlik, és évente egyszer vagy még ritkábban kaparóval vagy markológéppel eltávolítják.



**2.3 ábra: Nyílt trágyagödörös példa lépcsőzetes baktériában**

[10, Netherlands, 1999]

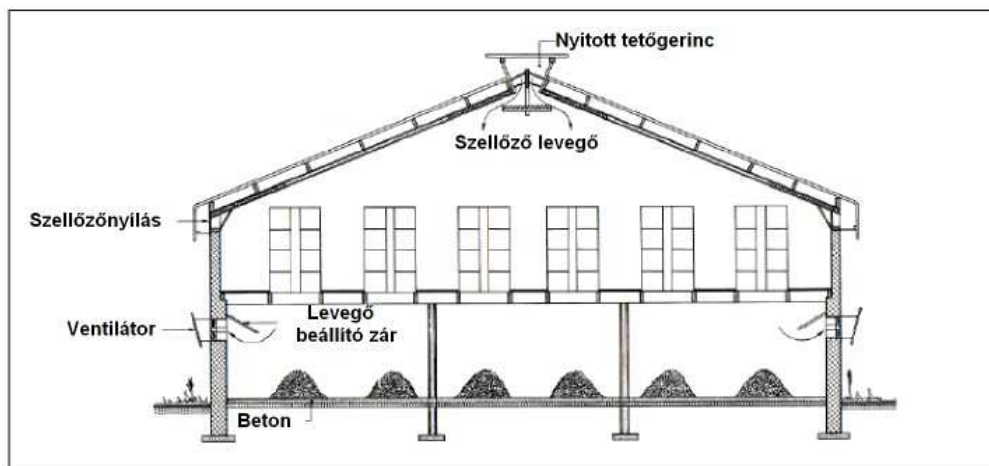
2.2.1.1.2. Levegőztetett nyílt trágyatárolós baktéria rendszerek (mélyaknás vagy magasépítésű rendszerek és csatornás istállók)

A ketrecek a trágyatároló akna felett kerülnek elhelyezésre. A mélygödörös rendszer magassága 180 és 250 cm közötti. A csatornás istállóban mintegy 100 cm magasságú csatorna van. A nedves ürülék az aknába/csatornába hullik, és egy évig vagy még tovább marad ott.

A mélyaknás és a csatornás istállóban egyaránt a ketrecek alatt, az épület alsó részében elhelyezett szellőzőventilátorok szívják be a szellőző levegőt. A levegőt az épületbe a tetőn keresztül szívják be (nyílt tetőgerincű rendszerek) és az áthalad a ketrecek területén, ahol felmelegszik. A meleg levegőáram ezután keresztüljut az alsó trágyatárolón és elhagyja az épületet. A tárolt trágyát ez a meleg levegőáram szárítja.

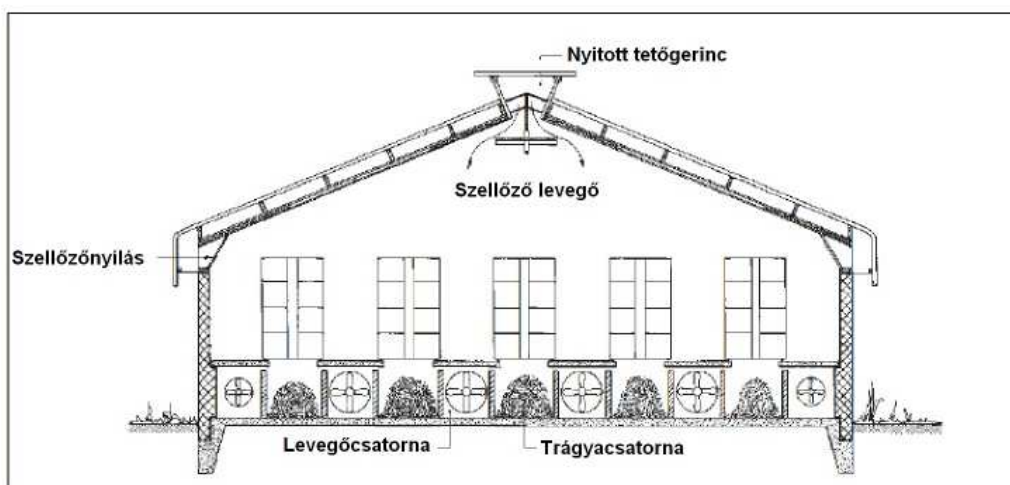
A tárolás során a fermentáció miatt melegedés lép fel. A fermentáció eredménye a nagy ammónia-kibocsátás. A jó szárítási eredmény elérése érdekében a ketrecek alatt a lapokon lévő trágyát mintegy három napig előszárítani szükséges. Három nap elteltével a trágya szárazanyagtartalma 35–40%.

Korábban az Egyesült Királyságban léces trágyaszárítási technikát alkalmaztak a mélygödörös istállóknak a teljesen lépcsőzetes és egyszintes rendszerekben. Ez a technika a trágyát hat hónapon keresztül hagyta száradni nedves oldalú kúpokban, ezután a trágyát ledobták a mélyaknába, és a lécek maradtak az év hátralevő részében. Ezt a technikát még most is alkalmazzák, de egyre inkább kiszorul a teljesen lépcsőzetes és egyszintes rendszerek átalakítása miatt a mélyaknás rendszerekben.



**2.4 ábra: Mélyaknás rendszer tojóttyúk tartására**

[10, Netherlands, 1999]



**2.5. ábra: Példa a csatornás rendszerű tojóttyúktartásra**

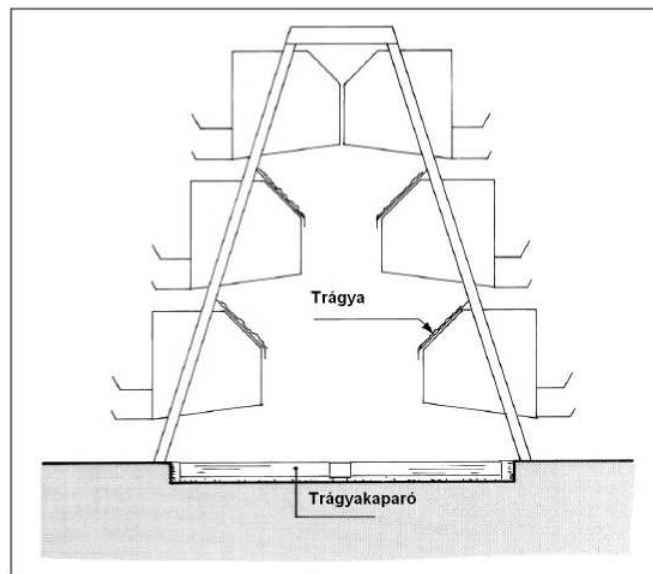
[10, Netherlands, 1999]

### 2.2.1.1.3. Megemelt istálló

A mélygödörös vagy magasépítésű rendszer egyik változata a megemelt istálló. A többsoros központi nyílású elrendezést kombinálja a minden ketrecesor alatt elhelyezett kaparóval és nyílt mélyaknás tárolóval. A megemelt technika egy változtatható zárat alkalmaz a ketreces és a trágyatároló terület között, és a trágyatároló falaiban nagy rések találhatók, melyek lehetővé teszik a szél átfújását és segítik a száradást. Tehát a mélygödörös rendszertől eltérően, ahol a trágyatároló és az állatállomány egy légtérben található, a megemelt rendszerben ezeket elkülönítik. Ezért a trágyát a tárolóból bármikor el lehet távolítani, mivel sem a zaj, sem maga a munkavégzés nem zavarja a tyúkokat. A megemelt istálló a 2.4. ábrán látható mélyaknás elhelyezéshez hasonlóan képzelhető el, az oldalsó falak nélkül.

### 2.2.1.1.4. Battériás rendszer, a trágya zárt helyre szállításával trágyakaparó használatával

Ez a rendszer a nyílt tárolós rendszerek változata, sekély nyílt trágyacsatorna felett elhelyezett ketrecekkel, ahol az akna olyan széles, mint a ketrecek. Az állatok ürüléke a ketrecek alatti műanyag fedőre vagy lapra hullik, innen pedig a trágya a csatornába jut. A trágyát rendszeresen eltávolítják (naponta vagy hetente) és külön tároló helyen tárolják (aknában vagy színben). A csatorna általában betonból készül. Kaparó alkalmazásakor néhány év elteltével a csatorna padozata durvává válik, trágyabevonat keletkezik rajta, amely növeli az ammónia-kibocsátást. Mind a műanyag lapokon, mind pedig a padozaton lévő trágyabevonat jelentős ammónia-kibocsátást okoz.



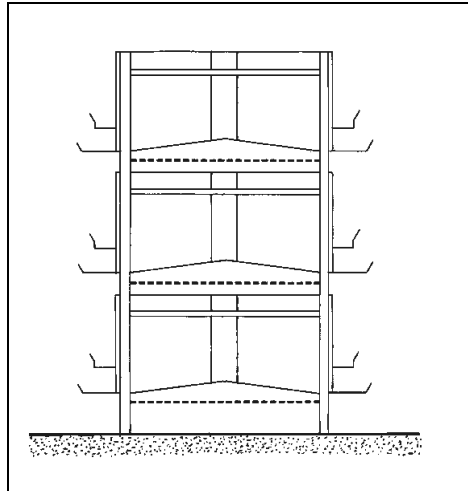
**2.6. ábra: Nyílt trágyacsatorna példája, kaparóval a lépcsőzetes battéria alatt**

[10, Netherlands, 1999]

2.2.1.1.5. Trágyaszalagos battéria, a trágyának zárt tárolóba történő gyakori eltávolításával, szárítással vagy anélkül

A trágyaszalagos battériát Európa-szerte elterjedten alkalmazzák. A rendszerben a tojótyúk trágáját trágyaszalagokon gyűjtik a ketrecek alatt, és legalább hetente kétszer zárt tárolóba szállítják onnan. A trágyát minden egyes ketrecesor (vagy ketreceszint) alatt külön elhelyezett trágyaszalagokon gyűjtik. A szalag végén egy keresztirányú futószalag továbbítja a trágyát a külső tárolóba. A trágyaszalagok anyaga könnyen tisztítható polipropilén vagy trevira (PETP), így ezekhez a

szalagokhoz nem tapad semmilyen maradvány. Modern, megerősített szalagokkal a trágyát hosszú ketrecsorok alól is el lehet távolítani. A száradás egy része már a szalagokon megtörténik, különösen nyáron, és a trágyát a szalagokon akár egy hétig is el lehet tartani.



**2.7. ábra: Példa három ketrecsoros trágyaszalagos battériára, minden egyes ketrecsor alatt szalaggal a trágya zárt tárolóba történő eltávolítására**

[10, Netherlands, 1999]

A továbbfejlesztett szalagrendszerekben a trágya felett áramlik a levegő, a trágya gyorsabb száradása érdekében. A levegőt közvetlenül a ketrecsorok alatt vezetik be, általában merev polipropilén csöveken át. A friss hűtőlevegő bevezetésének másik haszna az, hogy rögtön az állatok mellett történik. További fejlesztések: az előmelegített istállólevegő és/vagy hőcserélők alkalmazása a bejövő külső levegő felmelegítésére.

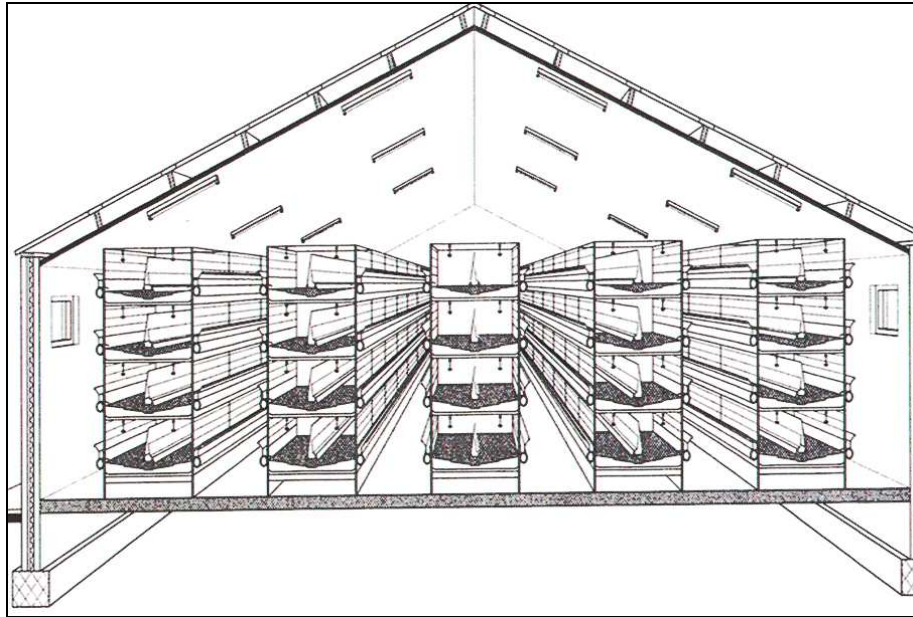
#### 2.2.1.1.6. Feljavított ketrecek

Tojótyúk részére a legújabban kidolgozott elhelyezés a feljavított ketrec. Az eddig használt ketreces rendszerek lecserélésére alkalmazzák (lásd 2.2.1. fejezet, az általánosan alkalmazott ketreces rendszerek lecserélése). Az EU irányelvben minimum követelményeket fogalmaztak meg a feljavított ketrecekre vonatkozóan, mint például: minden ketrecet fel kell szerelni ülőrúddal, tojófészekkel és olyan alommal, hogy a tyúkok csipegetni és kapirgálni tudjanak.

A rendszerek gyártóitól függően a konstrukciók eltérhetnek a ketrecenkénti egyedszámban, a fészek, a homokfürdő kivitelezésében és elhelyezésében. Általában az állatokat negyvenes vagy nagyobb létszámú csoportokban tartják. Az általánosan használt ketreccel összehasonlítva, ez több helyet biztosít a tyúkoknak, és olyan szerkezeti elemekkel van felszerelve, amely a fajra jellemző viselkedésre serkent. Emellett almot, homokot, forgácsot és egyéb anyagokat is használnak.

A ketrecben lévő alom egyike azon fő tényezőknek, ami befolyásolja a szervezés-irányítást (pl. az alom anyagához kapcsolódó kérdések, az alom feltöltése és eltávolítása (automatizált vagy sem), az épületben megnövekedett pormennyiséggel járó kockázat). Annak a kockázata is nő, hogy a tojást az alomba tojják a tyúkok, és az a trágyával eltávolításra kerül. Nagyon fontos az alom anyagának kiválasztása: függ annak költségétől, elérhetőségétől, tyúkok általi használatától, könnyű eltávolíthatóságától és elhelyezésétől. A naponta egy tojótyúkra eső alom mennyisége és ára változó, a választott anyagtól függően. Várható, hogy az alomanyag megnöveli a trágya mennyiségét, ezért annak tápanyag-utánpótlásként (trágyaként) való felhasználását befolyásolhatja, csakúgy, mint a trágya kezelését az épületből történt eltávolítása után. Ebben a vonatkozásban nagy eltérések lehetnek, az alomanyag típusától függően.

A ketrecek acélból készülnek, vízszintes első rácsozattal vagy rudakkal és egyenlő egységekkel, három vagy több ketrecsorban. A trágyát automatikusan szállítják el, trágyaszalagokkal (a szalag levegőztetésével vagy a nélkül).



**2.8. ábra: Feljavított ketrec lehetséges elrendezésének sematikus vázlata**

[128, Netherlands, 2000]

A jelentésekben a jellemző kibocsátás 0,035 kg NH<sub>3</sub> tojónként. A kibocsátás tartományát illetően évi 0,014–0,505 kg NH<sub>3</sub>/tojó értéket jelentettek, tojónként és naponként 160 g friss ürülékhez (1,3% N-tartalmú) kapcsolódóan. A trágya jelentett szárazanyag tartalma 20–60%, az alkalmazott rendszertől függően: trágyaszalag szárítás nélkül: 25–25%, levegőztetett szalag: 35–50%.

A szalag működéséhez és a szellőzéshez szükséges energia összehasonlítható az egyéb (levegőztetett) szalagos rendszerek energiaigényével. Az alom használata miatt nagyobb lehet a por az épületben. Az olyan anyagokról, mint pl. a homok, forgács vagy egyebek, intézkedni szükséges.

Az etetés és itatás, világítás és szellőzés ebben a rendszerben nagyon hasonló az általánosan alkalmazott ketrecekhez, de kiegészítésként 1–2 kg alom/állatférőhely szükséges.

Ezt a rendszert tudatosan az általánosan alkalmazott ketcrendszerek alternatívájaként fejlesztették ki. Emiatt alkalmazása nem kíván alapvető változtatásokat az épületben, de a meglévő rendszerek ketreceinek teljes cseréje szükséges.

Az összes éves működési költség – becslés szerint – 1,5 Euro/állat.

Napjainkban csak néhány piacra termelő gazdaságban használják a feljavított ketrecek.

### **2.2.1.2. Ketrec nélküli tojótyúk tartásrendszerek**

Tojótyúkokat ketrec nélküli rendszerekben is tartanak. Az a közös ezekben a tartási rendszerekben, hogy az állatoknak sokkal nagyobb a helye vagy sokkal szabadabban mozoghatnak az épületen belül. Az épület szerkezete, amelyben az állatokat tartják, hasonló a ketreces rendszerekéhez. A tagállamok eltérő elrendezéseket alkalmaznak, úgymint:

- mélyalmos rendszer
- madárház rendszer.

Az 1999/74/EK irányelv két ketrec nélküli rendszert definiál: a színszerű és a szabadtartásos rendszert.

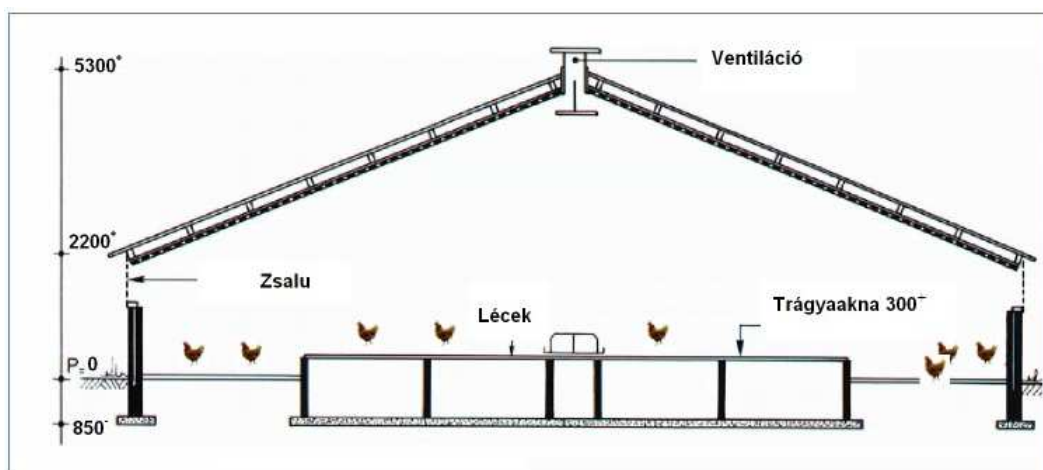
#### 2.2.1.2.1. Mélyalmos rendszer tojótyúkók számára

A tojótyúkók istállója a falak, tető és az alap tekintetében egy hagyományos épület. A hőszigetelt istállóknak mesterséges szellőztetést alkalmaznak, akár ablak nélkül, akár ablakokkal a természetes megvilágítás érdekében. Az állatokat nagy egyedszámú csoportokban tartják, a létszám 2000 – 10000 férőhely között mozog istállónként.

A levegő vagy természetes úton cserélődik és távozik, vagy mesterséges szellőztetéssel, negatív nyomás által. A jelenleg érvényben lévő EU tojáspiaci szabványok értelmében a padozatnak (beton padozat) legalább egyharmadát alommal kell fedni (az alom lehet szecszkázott szalma vagy faforgács), a másik két harmadot pedig ürülék (trágya) aknaként.

Az aknát lécek fedik, melyek leggyakrabban fából vagy mesterséges anyagból (drótháló vagy műanyag rács) készülnek, és kissé megemelten helyezkednek el. A tojófészkek, az etetők és az itatók a lécezetten találhatóak, hogy az alom száraz maradjon. A trágya a tojóidőszak alatt (13–15 hónap) a lécezet alatt az aknában gyűlik. Az aknát a megemelt lécpadozattal alakítják ki, vagy a talajba süllyeszthetik (2.9. ábra).

Automata etetőket és itatókat alkalmaznak, hosszú vályúkkal vagy köretetőkkel (etetőtálca) és szelepes itatókkal vagy körítatókkal az akna feletti részen. Az aknából az adott tojóidőszak végén távolítják el a trágyát; vagy pedig időszakosan, (levegőztetett) trágyaszalagokkal. A felhasznált levegőmennyiség legalább egyharmada a trágyaaknán keresztül távozik. Tojásrakásra egyedi vagy csoportos fészkeket használhatnak a tojók; lehetséges az automatizált tojásgyűjtés is. A tojástermelés intenzitásának/mértékének befolyásolására fényprogramokat használnak, és a takarmány nyersfehérje-tartalmát változtathatják.



**2.9 ábra: Tojótyúkók hagyományos mélyalmos rendszerének sematikus keresztmetszeti ábrája**

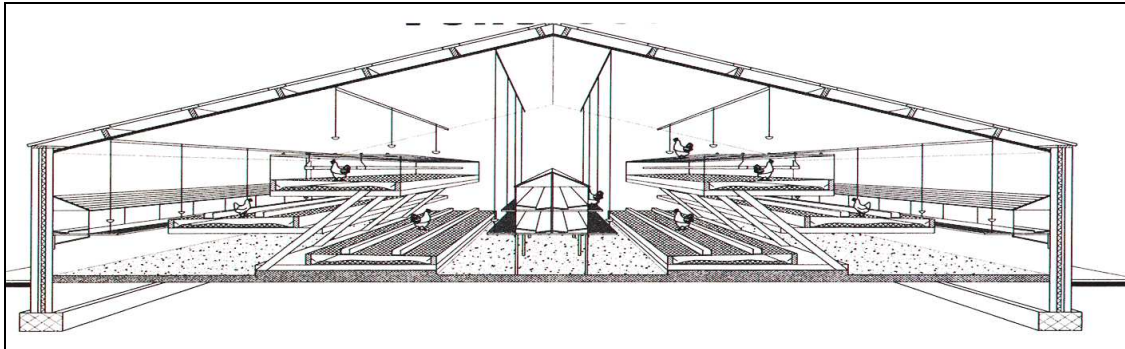
[128, Netherlands, 2000]

#### 2.2.1.2.2 Madárház rendszer (ülő rudas)

Ez egy épület hőszigetelt mesterséges szellőztetéssel; akár ablak nélkül, akár ablakokkal a természetes megvilágítás érdekében, ahol mesterséges megvilágítást (fényprogramok) alkalmazhatnak. Az istálló kombinálható kifutóval és külső kapirgáló területtel. A madarokat nagy csoportban tartják, és

szabadon járhatnak a teljes istálló területén. Az épület területe több funkcionális részre tagolódik (evő és ivó, alvó és pihenő, kapirgáló és tojásrakó terület). Az állatok több szinten is tartózkodhatnak, így nagyobb telepítési sűrűség érhető el, mint a hagyományos padozatos (mélyalmos) rendszernél. Az ürülék trágyaszalag távolítja el konténerekbe, vagy trágyaaknába gyűlik. Az almot a betonpadozaton terítik szét. A takarmányt (leginkább takarmányláncsal) és az ivóvizet (szelepes vagy csészés itató) automatikusan kapják a tojók. A tojófészkekből (egyedi vagy csoportos) manuálisan vagy automatikusan gyűjtik a tojásokat.

A telepítési sűrűség maximálisan 9 tojó/m<sup>2</sup> hasznos felület, illetve 15,7 tojó/m<sup>2</sup> talajfelület; egy épületben 2000–20000 tojót helyeznek el (tojóférőhely).



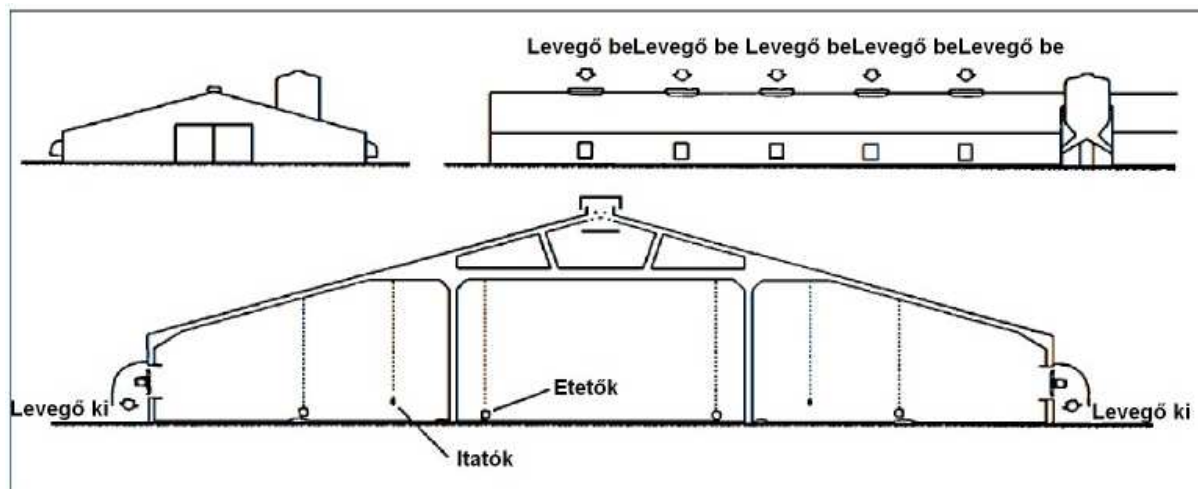
**2.10. ábra: Madárház rendszer sematikus ábrája**

[128, Netherlands, 2000]

### 2.2.2. Hústermelés

Brojlerhús termelése céljából hústípusú csirkéket nevelnek, melyek különböző fajták kombinációjával előállított hibrid változatok. A fajtákat úgy keresztezik, hogy a végtermék változat a termelő által leginkább kívánt hústermelési tulajdonságokat hordozza. Bizonyos fajták gyorsabban és nagyobbra nőnek, míg mások egyéb jellegzetességgel rendelkeznek, mint pl. nagyobb mellhús, jobb takarmányértékesítés vagy jobb ellenálló képesség a betegségekkel szemben. A hibridek, vonalak gyakran az azokat kifejlesztő tenyésztőcégek után kapják nevüket. Természetesen ezek a hibridek, vonalak nem alkalmasak olyan mértékben a tojástermelésre, mint a tojástermelő fajták.

Az intenzív brojler-tenyésztés hagyományos épülete egy egyszerű, hőszigetelt és mesterségesen szellőztetett, zárt, beton- vagy faépület, természetes megvilágítással vagy ablak nélkül világítási rendszerrel. Használhatnak olyan épületet is, amelynek nyitottak az oldalfalai (ablakok zsalukkal); mesterséges szellőztetésű (negatív nyomás alapelvén), ventilátorokkal és légbefjőkkel. A nyílt épületeket úgy kell elhelyezni, hogy a levegő természetes mozgásának ki legyen téve, az uralkodó széliránynak megfelelő szögben. A kiegészítő szellőzőventilátorok a tetőgerincen lévő réseken működnek és tetőgerinci nyílásokat is alkalmazhatnak. Ennek célja az, hogy az épületen belüli brojler részt extra levegőkeringéssel lássa el a nyári forró időszakok alatt. Az oldalsó falak felső részét drótháló borítja a vadmadarak kirekesztése érdekében.



**2.11. ábra: Általánosan alkalmazott brojler-istálló sematikus keresztmetszeti ábrája**

[129, Silsoe Research Institute, 1997]

A zárt épületek olaj- vagy gáztüzelésű meleglevegő-befúvóval rendelkeznek a teremfűtés céljára; a nyílt épületekben hőszigetelést alkalmaznak helyi fűtésre. Mesterséges és/vagy mesterséges/természetes fényt kombináló világítási rendszereket használnak igény szerint.

A brojlereket almon tartják (szecsakázott szalma, faforgács vagy darabolt papír), melyet a teljes padlófelületen – tömör betonpadozat – szétszórnak. A trágyát az egyes nevelési periódusok végén távolítják el. Automata, állítható magasságú etető- és itató rendszereket (leggyakrabban csöves etető köretető tálcákkal és szelepes itatókkal, a lecsepegtető vizet felfogó edényekkel) használnak. Nyersfehérje-tartalom alapján optimalizált takarmányt etetnek. A brojlereket 18–24 egyed/m<sup>2</sup> telepítési sűrűséggel tartják. A telepítési sűrűséget kg élősúly/m<sup>2</sup>-ben is mérhetjük, de ez a szám változó. Istállónként 20000–40000 brojlert tartanak. Az Európai Tanács 2007/43/EC számú, a hústermelés céljából tartott csirkék védelméről szóló irányelvre pontosan meghatározza a maximális állománysűrűséget (alapesetben az állománysűrűség legmagasabb értéke egyetlen esetben sem haladja meg a 33 kg/m<sup>2</sup>-t).

### 2.2.3. Más baromfitartó ágazatok

#### 2.2.3.1. Pulykatartás

A pulykát hústermelés céljából tartják, amihez különböző tartásrendszereket alkalmaznak. Ez lehet kétfázisos (pl. Egyesült Királyság, Hollandia). Az első időszak 4–6 hetes korig tart. Ezt követően a kakasokat egy másik istállóba helyezik át. Magyarországon többnyire előnevelő telepek vannak, amelyek 4-6 hetes előnevelt, szexált állattal látják el az utónevelőket. A nevelési időszak 19–20 hét, a kakasok átlagos vágási súlya 14,5 kg (21–22 hét), a tojóknál pedig 7,5 kg (16–17 hét; lásd még 1.1. táblázat).

Finnországban négyfázisos nevelést alkalmaznak, négy különböző takarmánnyal. A nevelés a kakasoknál 16, a tojóknál 12 hetes korig tart. A nevelés kezdetén, amíg kisebb testűek, az állatokat magasabb telepítési sűrűséggel tartják. A növekedési időszak alatt a sűrűséget csökkentik, és 22 hét után már csak az állatok egyharmada marad egységnyi területre. Az Egyesült Királyságban például először a tojókat válogatják ki, és konyhakész állatokként értékesítik őket. A kakasok továbbfeldolgozásra kerülnek.

##### 2.2.3.1.1. Általánosan alkalmazott istállórendszerek



Az általánosan alkalmazott pulykaistálló egy hagyományos konstrukciójú épület, nagyon hasonlít a brojlerek elhelyezéséhez (ld. 2.11 ábra). A pulykákat zárt, hőszigetelt, mesterséges szellőzésű épületekben tartják, vagy (még gyakrabban) nyílt, nyitott oldalfalú épületben zsalus ablakokkal (korlátlan természetes szellőzés). A mesterséges szellőzés (negatív nyomás) ventilátorokkal és légbeejtőkkel valósul meg. A természetes szellőzést automatikusan szabályozott zsalugáterek és falra szerelt légbereesztő szelepek végzik. A nyílt épületeket úgy kell elhelyezni, hogy a levegő természetes áramának ki legyen téve, az uralkodó széliránynak megfelelő szögben. A kiegészítő szellőző ventilátorok a tetőgerincen lévő nyílásokon keresztül működnek. A fűtéshez gázfűtésű hőszugárzókat (gázinfrákat) használnak.

A magas állatsűrűség miatt óvintézkedések megtétele szükséges vészhelyzetek esetére (tűz, áramszünet, szélsőséges időjárási viszonyok). Magas nyári hőmérsékletű időszakok további intézkedések szükségesek a hőstressz mérséklésére (fokozottabb légcserre biztosítása, további ventilátorok működtetése a madarak komfortérzetének növelésére a nyitott istállóban, vízköd vagy esőztetés).

Az oldalsó falak felső részét drótháló borítja a vadmadarak távoltartása érdekében. A teljes padozat (beton) területét alommal (szecskázott szalma, faforgács) szórják be 25–30 cm mélységben. A hazai tapasztalatok alapján 25-30 cm-es mélységű alom a növekvő-almos tartásban alakulhat ki, illetve ha nem faforgácson, hanem szecskázott búzaszalma almon fogadják a naposállatokat. Pulykák számára faforgácsalmot használnak. Napospipék fogadásakor 75 mm magasságú faforgácsalmot alkalmaznak. A trágya eltávolítására és az épület tisztítására a ~~az egyes~~ nevelési időszakok végén kerül sor. A teljes almot eltávolítják, exkavátorral vagy homlokrakodóval. Az almot nevelés közben szükség szerint pótolják. Automata, állítható magasságú etető- és itatórendszerek használatosak a nevelési időszak alatt. A megvilágítás hossza és a fény intenzitása a nevelés során szabályozható, zárt épületekben, a teljes nevelési/befejező időszak alatt.

#### 2.2.3.1.2. Zárt tartási rendszer

Ebben a rendszerben a hízalási időszak során kilenc alkalommal történik a faforgács/fűrészpor anyagú alom cseréje. Ez csökkenti az ammónia-kibocsátást. A pulykaistálló hasonlít a 2.2.3.1.1. részben leírt standardhoz. A trágyát egy tolólappal felszerelt traktor távolítja el, melynek során az itató- és etetőrendszereket felemelik, hogy ne álljanak útban.

A termelési időszak kezdetén 4 cm-es réteg faforgáccsal/fűrészporral terítik a padlót. Az istállóból 35 nap után távolítják el a trágyát, és 3 cm-es rétegben (a 4 cm helyett) újra faforgácsot/fűrészport szórnak a padlóra. A továbbiakban a hízalási időszak végéig, a következők szerint történik az almozás: 35, 21, 21, 14, 14, 14, 14, 14 és 14 nap után 4, 3, 3, 3, 3, 3, 5, 5 (utolsó) cm vastagságban. A trágya eltávolítása közben a pulykák nyugodtan elsétálnak a tolólap útjából. A tolólap mögé szerelt rendszer teríti a faforgácsot/fűrészport.

Az ebből a rendszerből kibocsátott ammónia mennyiségét 0,340 kg NH<sub>3</sub>/pulykaférőhely mennyiségre becslik, de ennek igazolásához további kutatás szükséges. Ennek érdekében egy új mérőrendszert szerelnek fel a pulykaistállóban, az NH<sub>3</sub>-kibocsátás mértékének napi kétszeri mérésére.

A hagyományosan alkalmazott rendszerekkel összehasonlítva (2.2.3.1.1.), melyekben a gazdák a hízalási időszak során a trágyát több alkalommal is keverik, nincs szükség magas energia-bevitelre. A magas szárazanyag-tartalom miatt, a hagyományosan alkalmazott rendszerekkel szemben a trágya kezelése (pl. rakódása) könnyebb és kevesebb energiát igényel.

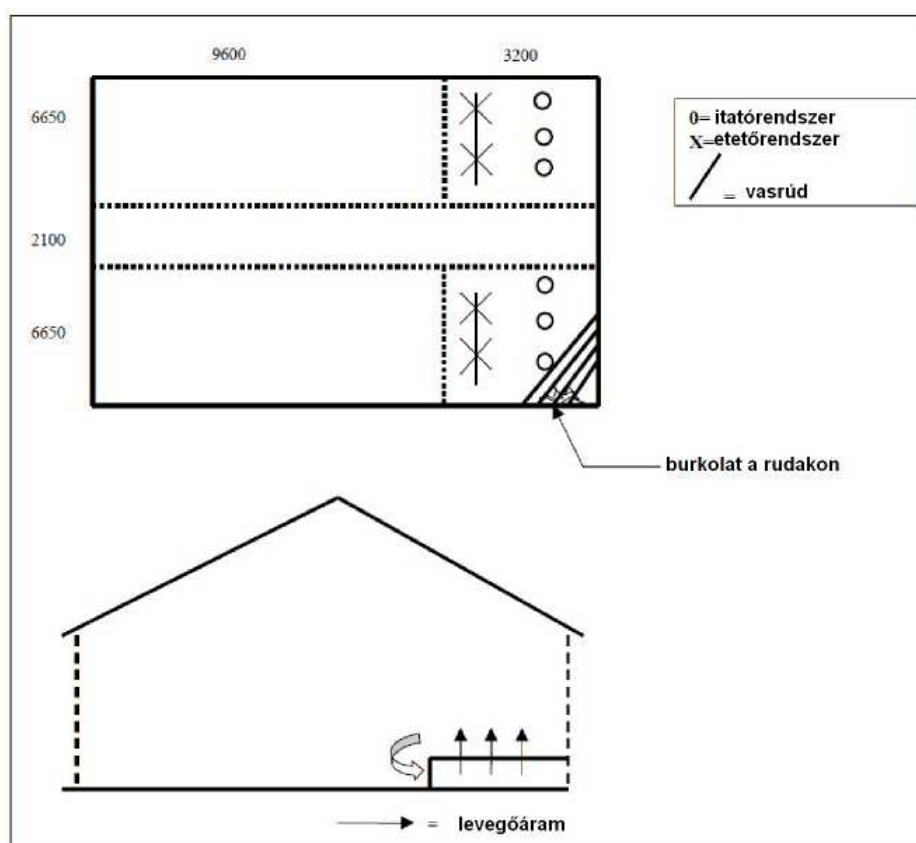
Sokkal nagyobb (akár 65%-kal) a por mennyisége az istállóban a száraz trágya miatt. A faforgács és fűrészpor keverékének terítése közben a dolgozóknak pormaszkot kell viselniük. A gyakori kitrágyázás továbbá hatással lehet a pulykák növekedési teljesítményére is.

A technológia meglévő és új rendszerekben is alkalmazható. A meglévő istállókban csak az itató- és etető berendezések (fél-)automata felemelését kell megoldani.

A beruházási költségek kissé nagyobbak, mint a hagyományos rendszer esetében. A technológia velejárója –a gyakori kitrágyázás miatt– a rendszeres géphasználati (traktor vagy a tolólap) igény, illetve a gyakori kitrágyázás miatt megnő a munkaerő költsége. A jelentések szerint a beruházási költség 6,36 Euró/férőhely. Az összes üzemeltetési költség éves szinten 0,91 Euró/férőhely.

### 2.2.3.1.3. Részben szellőztetett almozott padozatú rendszer

A részben szellőztetett padozat az ammónia-kibocsátás csökkentésére szolgál, és a pulykaistállókban általánosan alkalmazott módszer. A teljes padozatnak mintegy 75%-át borítja alom, és 25% pedig emelt részekből, lécekből áll. Az emelt rész körülbelül 20 cm-rel emelkedik a padozat fölé, és nejlonnal fedett. Mind a betonfelületen, mind pedig a nejlonnyagon faforgácsréteg van. Az emelt padozaton és a faforgácson át egy ventilátor levegőt fúj az istállóba.



**2.12. ábra: Részben szellőztetett padozatú rendszer pulykák részére – vázlatos keresztmetszet**

[128, Netherlands, 2000]

Ez a rendszer az ammónia-kibocsátást a referencia rendszeréhez képest 47%-kal csökkenti, azaz az egy pulykára jutó éves ammónia-kibocsátást 0,360 kg NH<sub>3</sub>-ra mérsékli. Ugyanakkor, a hagyományos rendszerekhez hasonlóan a szellőzés miatt magas energia-bevitelt igényel. A mért porkoncentrációk magasak, ezért a légzőszervek védelmére védőeszközt kell alkalmazni. A magas szárazanyag-tartalomból következően a hagyományos rendszerekhez viszonyítva a trágya kezelése (pl. raklapra rakódás) könnyebb és kevesebb energiát igényel.

A madarak az emelt részen esznek és ürítenek, ott, ahol az itatók és az etetők vannak elhelyezve. A kísérlet kezdetén 5 kg/m<sup>2</sup> faforgácsot szórnak a betonpadozatra és 2 kg/m<sup>2</sup> mennyiséget az emelt részre. A termelési ciklus alatt az alom minőségétől függően szükség lehet még forgácsra. Az ammónia kibocsátását az alom egy részének szárításával csökkentik.

Ezt a rendszert mind a meglévő, mind pedig az új istállóban lehet alkalmazni. Kérdéses, hogy vajon alkalmazható-e az állatok jóllétét szabályozó előírások tekintetében. A madarak súlyára nézve alkalmazása nehézkesnek tűnik. A léceket borító bevonat is elszakadott a vizsgálatok alatt, és ez nem kielégítő levegőmozgást eredményezett.

A beruházási költségek magasabbak, mint a hagyományos rendszer esetében. A beruházási költség 6,36 Euró/férőhely (20 Euró/kg NH<sub>3</sub>). Az összes üzemeltetési költség éves szinten 2 Euró/férőhely (2,9 Euró/kg NH<sub>3</sub>).

### 2.2.3.2 Kacsatartás

A kacsákat általában húsupért tartják. Nagyszámú fajta van a piacon, de a kereskedelmi hústermelés céljára a legnépszerűbb fajták pekingi illetve a pézsmakacsa (barbari) típusok, de a mulard kacsája is használatos, elsősorban a hízott kacsamáj-termelésben. Más fajtákat használnak tojástermelésre, bár a pekingi tojástermelése kiemelkedő a többi húsfajtaéhoz képest. A pézsmakacsa nehéztestű, a mulard kacsája pedig steril. Csakúgy, mint a tyúk esetében, a hústípusúak nehezebbek a tojástermelő fajtáknál (2.1. táblázat).

Hús típusú	Felnőtt gácsér (kg)	Felnőtt tojó (kg)
Pekingi	4,00 – 4,50	3,50 – 3,75
Pézsmakacsa	4,50 – 5,50	2,25 – 3,00
<i>Jó tojástermelő</i>		
Indiai futó	2,00 – 2,25	1,60 – 2,00
Khaki Campbell	2,25	2,00

#### 2.1. táblázat: Hústípusú és jó tojástermelő képességgel rendelkező kacsák testsúlya

[171, FEFANA, 2001]

A kacsákat istállóban tartják, bár néhány tagállamban a szabadtéri kacsatartás is megengedett. Kacsák hizlalására három fő istállózási rendszer létezik:

- teljes mértékben almozott, az akna felett elhelyezett itatórendszerrel
- részben rácspadlós, részben almozott
- teljes rácspadlós lécezett.

Az általánosan alkalmazott kacsáistálló hagyományos istálló, és hasonlít a brojlerházhoz (2.11. ábra). Beton padozatát alom borítja. Az épület szellőzőrendszerrel van ellátva (természetes vagy mesterséges) és a klimatikus feltételektől függően fűtést is alkalmazhatnak.

A termelési rendszer tagállamonként különböző. Németországban kétfázisos nevelést alkalmaznak a kacsahús-termelésben; egy nevelési fázist 21 napos korig, és befejező fázist, 47–49. napos korig. A tenyésztés és a nevelés külön helyen folyik. A trágyát a következő állomány betelepítése előtti 5–7 napig tartó időszakban távolítják el, és ekkor takarítják, fertőtlenítik az istállókat. Az állománysűrűség 20 kg élősúly/m<sup>2</sup> rendelkezésre álló padozatfelület mindkét fázisban. Jellemzően a növekedés időszakában 16 × 26 m a rendelkezésre álló felület, a befejezés időszakában pedig 16 × 66 m. Ennek megfelelően a nevelő istállók mintegy 20000 fiatal kacsát képesek befogadni, a befejező istállók pedig 6000 kacsát.

Általánosan elterjedt a teljes almos rendszer alkalmazása, búza- vagy árpszalma, illetve faforgács használatával. A réteg általában nem túl vastag, mert a kacsák ürüléke sokkal nedvesebb a

brojlercsirkékénél. Ha lécezetet alkalmaznak, az rendszerint műanyag bevonatos drót, fa vagy szintetikus anyagú.

### 2.2.3.3. Gyöngytyúktartás

Nem bocsátottak rendelkezésre specifikus információt az európai gyöngytyúktartásról. Az általános kép szerint ez az ágazat a többi baromfitenyésztő ágazathoz viszonyítva elég jelentéktelen.

A gyöngytyúk kereskedelmi célú tenyésztése és nevelése a pulykákéhoz hasonlítható. A gyöngytyúk viselkedése nagyon különbözik a tyúkétól, nagyobb a helyigénye.

Magyarországon nem folyik olyan méretű intenzív gyöngytyúktartás, amely az IPPC hatálya alá tartozna.

## 2.2.4. Baromfiistálló klímájának ellenőrzése

Az istállórendszert minden baromfifajta esetében úgy alakítják ki, hogy a beltéri klíma állandó legyen; különösen a brojlerek esetében tanulmányozták alaposan a klíma szabályozását. A baromfiistálló klímájának szempontjából a legfontosabb tényezők általában a következők:

- beltéri levegőhőmérséklet
- levegő-összetétel és légsebesség az állatok szintjén
- fényintenzitás
- porkoncentráció
- állománysűrűség
- épület szigetelése.

A beállítást általában a hőmérséklet, szellőzés és a világítás szabályozásával végzik. A baromfiistállók belső klímájára minimum egészségügyi szabványok és termelési szintek írnak elő követelményeket.

### 2.2.4.1. Hőmérsékletszabályozás és szellőzés

#### 2.2.4.1.1. Hőmérsékletszabályozás

A baromfiistálló hőmérsékletét jellemzően a következő technikák által szabályozzák:

- falak szigetelése
- helyi fűtés (mélyalmos rendszerek) vagy teremfűtés
- közvetlen fűtés (infravörös, gáz/levegő fűtés, gázkonvektorok, forrólevegő befúvás)
- közvetett fűtés (központi fűtés–terem, központi fűtés–padló)
- hűtés a tető permetezésével (meleg időben és nyáron)
- evaporatív hűtőpanelek alkalmazása, amely esetben a hűtést a szellőzéssel szintén egybekötik.

Az istállók padozata gyakran beton, és rendszerben nincs szigetelve. Néha részben szigetelik a padozatot (pl. Finnország). Fennáll így a padló irányában egy potenciális hővesztesség, de ez nem jelentős, és nem is áll rendelkezésre beszámoló arról, hogy ez valamilyen módon hatást gyakorolna az állatok termelésére.

Néha fűtést is alkalmaznak, az elhasznált levegőből történő hővisszanyeréssel, melyet trágyaszárításhoz is felhasználnak. Tojógyúkoknál fűtésre alig van szükség, ha a ketrecekben nagy az állománysűrűség.

Általánosságban télen, illetve a termelés korai szakaszában (fiatal madarak) folyamodnak fűtéshez brojlerek esetében. A fűtőberendezés kapacitása az istállóban lévő madarak számától és az istálló nagyságától függ. Így például Portugáliában 6 000 kJ kapacitású gázzradiátor esetén 650 csibét számolnak radiátoronként, 12 500 kJ kapacitás mellett pedig 800 csibét. A brojlerek istállózásának jellemző hőmérsékleteit a 2.2. táblázat mutatja. Amíg a madarak kicsik, mozgásukat néha korlátozzák, hogy a műanya mellett maradjanak.

<i>Kor (nap)</i>	<i>Hőigény ( °C)*</i>	<i>Hőmérsékleti érték ( °C)**</i>	
		1. forrás	2. forrás
1–3	37–38	28	30–34
3–7	35	28	32
7–14	32	28	28–30
14–21	28	26	27
Kifejlett	Nincs fűtés	18–21	18–21

\* Az oszlopban feltüntetett értékek a hazai vonatkozásban a pulykák, de leginkább a pézsmakacsák hőigényét elégíti ki

\*\* Az oszlop a brojler-tartásban alkalmazott kombinált fűtésnél a terem (1. forrás) és a műanya alatti (2. forrás) hőmérsékleti értékeket mutatja

### **2.2. táblázat: Példa brojler istállók hőmérsékleti értékeire**

[92, Portugal, 1999], 2. forrás: [183, NFU/NPA, 2001]

A pulykaistállóban a nevelési időszak kezdetén a megkívánt hőmérséklet magasabb, ezért szinte minden esetben fűtésre van szükség. Napospulyka fogadásakor Magyarországon mindig fűtenek. Ahogyan nőnek az állatok, a megkívánt hőmérséklete csökken, 12–14°C-ra. A pulykaistállóban a fűtést helyileg oldják meg, mivel ezek a rendszerek több szellőzést igényelnek, magasabb az energiaigény. A hazai gyakorlat alapján a csak teremfűtést alkalmazó épületekben a hízásra nevelt napospipék fogadási hőmérséklete 36 °C kell legyen, kombinált fűtésnél a műanya alatt 36 °C-ot, a teremben 26-27 °C-ot kell tartani. Hollandiában, néhány gazdaságban levegő–visszaforgatást működtetnek, a természetes és a mesterséges szellőzés kombinálásával. Szelepek működtetésével a légáram a levegő megfelelő keverése érdekében változtatható, így kevesebb energia szükséges a fűtéshez.

#### *2.2.4.1.2. Szellőztetés*

A baromfiistállóban lehetséges természetes vagy mesterséges szellőzés, a klimatikus körülményektől és az állatok igényeitől függően. Az épületet meg lehet úgy tervezni, hogy a szellőző levegő keresztben vagy hosszában áramlik; vagy pedig a tetőn lévő légbeejtőkön át ventilátorokon keresztül a ketrecek alatt. Az uralkodó szélirány mind a természetes, mind pedig a mesterséges szellőzőrendszereknél meghatározhatja az épület elhelyezését, a szellőző levegő megkívánt szabályozásának javítása és a létesítmény szomszédságában lévő érzékeny területekre történő kibocsátások csökkentése céljából. Ahol a külső hőmérséklet alacsony, fűtőberendezést lehet felszerelni, az épületben megkívánt hőmérséklet fenntartása érdekében.

A szellőzés fontos a madarak egészsége érdekében, ezért kihat a termelési szintre. Alkalmazzák hűtés céljából, illetve a beltéri levegő összetételének megkívánt szinten tartása végett. Például Belgiumban a brojler istállóban előírt levegő–összetétel határérték koncentrációira a 2.3. táblázatban foglalt értékeket javasolják, de ezek az értékek tagállamonként változnak.

Paraméter	Határérték
CO <sub>2</sub>	0,20–0,30 térfogat %
CO	0,01 térfogat %
NH <sub>3</sub>	25 ppm
H <sub>2</sub> S	20 ppm
SO <sub>2</sub>	5 ppm

**2.3. táblázat: A brojler istállók beltéri levegőjének javasolt határértékei különböző gáznemű anyagokra Belgiumban**

[33, Provincie Antwerpen, 1999]

A ketrecekben elhelyezett tojóknál a szellőzés értéke nyáron (az éghajlati zónától függően) 5–12 m<sup>3</sup>/tojó/óra közötti, télen pedig 0,5–0,6 m<sup>3</sup>/tojó/óra.

A szellőzőrendszerek természetes és mechanikus rendszerekbe sorolhatóak. A természetes rendszer a tetőgerincen lévő nyílásokból áll. A minimum kivezetési méret 2,5 cm<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> istállónagyság, a megkívánt bevezetési méret pedig 2,5 cm<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> az épület minden oldalán. A természetes rendszereknél fontos az épület kivitelezése a szellőzés növelése érdekében. Ha a szélesség és a magasság nincs összhangban, a szellőzés elégtelen lehet, és előfordulhat, hogy az épületben nagyobb lesz a bűz szintje.

A mesterséges rendszerek negatív nyomással és 2 cm<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> nettó bementettel működnek. Sokkal drágábbak, de általuk jobban szabályozható a beltéri klíma. Különböző megoldásokat alkalmaznak, úgymint:

- tetőszellőzés
- tetőgerinccel párhuzamos szellőzés
- oldalsó szellőzés.

Az Egyesült Királyságban például a brojler istállók 40%–ában a szellőzés a tetőn van, 50%–nál visszaáramlásos szellőzést alkalmaznak és 10%–ban keresztáramlásos technikát. A hosszan áramló szellőzés fejlődő technika, ~~de erről~~ nem áll rendelkezésre további információ. Általánosságban a brojler istállókban több helyre is hőmérőt szerelnek fel, a belső levegőhőmérséklet szabályozására.

A brojlereknél általánosságban 3,6 m<sup>3</sup>/kg élő súly maximum szellőzési kapacitást alkalmaznak a szellőzési rendszerek tervezésekor. A madarak szintjében a levegő sebessége a hőmérséklettel változik, és 0,1–0,3 m/s légsebességről számoltak be. A szellőzési kapacitás a külső levegőhőmérséklettel és a relatív páratartalommal (RP), illetve az állatok korával és élő súlyával változik (CO<sub>2</sub>, víz- és hőigény).

A szellőzési igény és a különböző változók összefüggését illetően a következő eredményeket kapták: külső 15°C hőmérséklet és 60 % RP mellett a szellőzést az első három nap a CO<sub>2</sub> egyensúly határozta meg, utána a 28. napig a víz egyensúly, majd ezután a hő egyensúly. Alacsonyabb külső levegőhőmérséklet esetén a CO<sub>2</sub> egyensúly és a víz egyensúly lett a meghatározóbb. 15°C hőmérséklettől a hő egyensúly válik fontosabbá, az alacsonyabb RP–vel és a nehezebb csirkesúly kombinációban. A következtetés az, hogy brojlerek esetében a minimum szellőzési igény 1 m<sup>3</sup>/kg élő súly, a biztonság érdekében.

**2.2.4.1.3. Frekvencia-átalakító rendszer**

A gyakorlatban a ventilátorokat egy 230 V-os tirisztor szabályozó működteti. Ennek a szabályozónak az egyik hátránya, hogy az alacsony sebességen üzemelő tirisztor hajtású ventilátor energiaveszteséget okoz, aminek az eredménye az egy köbméternyi levegőcserére eső magasabb energiafogyasztás. A ventilátor hajtására alkalmazható másik típusú szabályozó a frekvencia-átalakító, ahol a ventilátorok alacsony sebességgel működhetnek, az energiahatékonyság csökkenése nélkül. Napjainkig a

leggyakrabban használt szellőzőrendszer 1 (vagy több) ventilátorral működött minden részegységben. Ezek a ventilátorok 230 voltos váltóáramú motorok voltak egyszerű ventilátor-vezérlővel vagy tirisztor vezérlőn alapuló klíma-komputerrel vezérelve.

A frekvencia-átalakító rendszerrel, mint a hagyományos rendszerrel, minden részegységben használnak ventilátort. Csak a ventilátorok mások (3×400 V váltóáram), és a frekvenciaszabályozóval szabályozhatók.

Ennek a rendszernek a hagyományos rendszerrel szemben fő haszna, hogy kevesebb energiát fogyaszt. A frekvencia-átalakító rendszer a baromfitartó istállóban is alkalmazható. A rendszer egyik haszna, hogy minden részben állítható a szellőzés, 5 % és 100 % szellőzés között, az időjárás hatásától függetlenül (pl. még szeles időben is). A ventilátorok alá mérőventilátort szerelnek fel. A ventilátorokat minden egységben egy frekvencia-átalakítóhoz kötik. A legnagyobb igényű részleg szabályozza valamennyi ventilátor frekvencia-átalakítójának kimeneti teljesítményét. A legnagyobb igényű ventilátor szelepe, mely a ventilátor alatt található, maximálisan kinyit. A többi részegységben nincs ekkora levegőigény, ezért ezek a szelepek addig zárnak, amíg a mérőventilátor el nem éri az adott részlegre klímaszabályozására számított percnkénti fordulatszámot (RPM).

Ez a fajta lefojtás ugyanaz, amit a 230 V-os motoroknál alkalmaznak a hagyományos rendszereknel, de a frekvencia-átalakító rendszer miatt az energiavesztés minimális.

A 3×400 Voltos motor frekvencia-átalakítóval való szabályozásának specifikus adatai a következők:

- a frekvencia-átalakító által szabályozott ventilátor energiafogyasztása (Watt) a normális percnkénti fordulatszám százalékának harmadik hatványára csökken
- nagy előny származik a normális 50 Hz-nek alacsonyabb frekvenciára állításából; a rendes tirisztoros szabályozó csökkenti a feszültséget, de a frekvenciát nem
- a ventilátor tengelyéhez nagy forgatónyomaték (energia) kerül.

A frekvencia-átalakító rendszerek energiafogyasztását jól szemléltetik a következők. Például egy 500 mm átmérőjű és 1400 percnkénti fordulatszámú ventilátor esetében a maximális sebességnél 450 Watt a fogyasztás. Egy 230 Voltos ventilátor energiafogyasztása tirisztoros szabályozóval, 50 % percnkénti fordulatszámmal a  $450 \text{ W} \pm 70 \%$ -át használja, azaz csak  $\pm 315 \text{ W}$ -t.

Egy 3×400 V-os ventilátor energiafogyasztása 50 % percnkénti fordulatszámmal, frekvencia-átalakítóval szabályozva:  $0,5 \times 0,5 \times 0,5 = 12,5 \%$ -a a 450 W-nak. 80 %-os és 25 %-os percnkénti fordulatszámmal:

- 80 %-os  $\text{RPM} = 0,8 \times 0,8 \times 0,8 = 0,512 \times 100 \% = 51,2\% \times 450 \text{ W} = 230 \text{ W}$
- 25 %-os  $\text{RPM} = 0,25 \times 0,25 \times 0,25 = 0,015 \times 100 \% = 1,5 \% \times 450 \text{ W} = 7 \text{ W}$ .

A ventilátorok általában nem működnek 100 %-os fordulatszámon. Az év legnagyobb részében a ventilátorok alacsonyabb fordulatszámon dolgoznak. Például télen a ventilátorok ritkán működnek 25 %-os fordulatszám felett. Ezzel a fordulatszámmal a tirisztoros szabályozós rendszerben mért 112 W helyett csak 7 W a fogyasztás, mérőventilátorral kombinálva. Mérőventilátoros hagyományos rendszer nem is tud működni ilyen alacsony szinten, mint például a maximális fordulatszám 25 %-án. Ez a hideg időszakok során több fűtött levegő ventilálását jelenti, azaz további energiavesztéget.

Holland teszteredmények alapján arra lehet következtetni, hogy a frekvencia-átalakító rendszerrel elérhető energiacsökkentés egészen 69 % is lehet, egy 230 V-val működő hagyományos rendszerhez képest.

A frekvencia-átalakító alkalmazásának másik előnye, hogy megnő a ventilátorok élettartama, főként azért, mert nincs plusz hőképződés. Továbbá a tirisztoros szabályozott rendszerekkel a ventilátorok rendszertelenül dolgoznak, a percnkénti fordulatszámtól függően, míg a frekvencia-átalakító rendszerekben a ventilátorok sokkal rendszeresebben működnek.

A frekvencia–szabályozós rendszerek beruházási költségei közel állnak a hagyományos rendszeréhez.

#### 2.2.4.2. Világítás

A baromfiistállóban alkalmazhatnak kizárólag mesterséges megvilágítást, de beengedhetnek természetes fényt is (ezt néha „napfényvilágítás”-nak nevezik). A tojástermelés mértéke befolyásolható mesterséges világítással.

A világítás a hústermelésben is fontos. Különböző fényprogramokat alkalmaznak változó világos és sötét periódusokkal. A 2.4. táblázat erre hoz példát.

<i>Kor (nap)</i>	<i>Időtartam (világos órák/sötét órák)</i>	<i>Fényintenzitás talajszinten (lux)</i>
1–3	24/24	30–50
3–tól	24/24 vagy 24/23 vagy 1/3	Fokozatos csökkentés 5–10–re

#### 2.4. táblázat: Baromfi fényigényének példája, portugál gyakorlat

[92, Portugal, 1999]

A pulykaistállóban a világítás különösen fontos az első napokban, később csökkenthető. A fényprogramok változhatnak a folyamatostól a 14–16 óra/nap megvilágításig.

Magyarországon a brojlercsirke-nevelésben ismeretes a módosított világítási program, ill. a megszakításos világítási program is, ahol a sötét és világos órák száma változik a hízalás folyamán. Mind a brojler-hízalásban, mind pedig a pulykahízalásban fokozatosan csökkentik a fényintenzitást, de egyik hízalásnál sem alkalmaznak a 3. naptól olyan alacsony, 5-10 lux fényintenzitást, mint ahogyan azt táblázatban szereplő példa mutatja.

### 2.2.5. Baromfik takarmányozása és itatása

#### 2.2.5.1. Baromfitakarmány összeállítása

A takarmányozás nagyon fontos, mivel a takarmány minősége meghatározza a termék minőségét. Különösen a brojlerek növekedése (melyek a kívánt súlyt mindössze 5–8 hét alatt érik el) függ a takarmány minőségétől. A takarmány többféle forrásból származhat, készen vásárolt takarmánykeverékektől a gazdaságban történő őrlésig és a kívánt keverékek elkészítéséig. A kész takarmányt gyakran az állatok istállója melletti silókban tárolják.

Baromfitakarmány összeállításakor nagyon fontos, hogy az megfeleljen az állat igényeinek és a termelési célnak, biztosítva a megfelelő energia és a tápanyag (aminosavak, ásványi anyagok és vitaminok) szintet. A takarmány–összeállítást és a takarmány–kiegészítőket európai szinten szabályozzák. Minden takarmány–kiegészítőre a vonatkozó irányelv határozza meg a maximum adagot, azt, hogy mely fajra alkalmazható, a megfelelő életkort és azt, hogy van-e várakozási idő.

A baromfitakarmányok összetétele erősen változó – a tagállamok között is –, mivel a takarmány különböző összetevők keveréke:

1. gabonafélék és melléktermékeik
2. egyéb magvak és melléktermékeik
3. szója és hüvelyesek
4. hagymák, gumók és gyökerek, vagy gumós növények
5. állati eredetű termékek (pl. halliszt, hús- és csontliszt, tejtermékek).

Spanyolországban például sertészsírt adnak a takarmányhoz, a laktáz enzim hiánya miatt, ugyanakkor tejtermékeket nem. Az Egyesült Királyságban csontlisztet nem adnak a takarmányhoz.



Az állati eredetű termékek takarmányhoz keverése komoly kérdéssé vált ott, ahol arra mutattak a jelek, hogy ez az eljárás (feldolgozott állati fehérje etetése) fontos oka lehetett a BSE („kergemarhakór”) kialakulásának. Az állati eredetű termékeknek takarmányban való felhasználását gyakorlatilag betiltották, árutermelő állattartásban nem használhatók. Baromfitakarmányba intenzív tartás során a 4. kategóriába tartozó komponensek sem kerülnek.

A baromfitakarmányokhoz különböző okok miatt adhatnak kiegészítőket. Vannak olyan anyagok:

1. melyeket kis mennyiségben hozzáadva, pozitív hatással vannak a növekedésre, javítva a súlygyarapodást és a takarmányértékesítést
2. mások (pl. antibiotikumok) a potenciálisan káros bélflórát szabályozhatják
3. az anyagok egy csoportjának takarmányminőség-javító hatásuk van, pl. vitaminok
4. az úgynevezett technológiai adalékanyagok (segítik a takarmány granulátummá préselését)
5. némely anyagok kiegyensúlyozzák a takarmány fehérjeminőségét, így javítva a fehérje/N hasznosulást (tisza aminosavak).

A takarmányozásban a kívánatos keverék összeállításához lineáris programozást alkalmaznak. Minden fajnak szüksége van elegendő aminosavra, ugyanakkor a tojók különösképpen nagy Ca igényvel bírnak a tojáshéj előállítás miatt. A P a Ca csontokba való beépülése miatt lényeges, és vagy kiegészítőként keverhető a takarmányba, vagy a felszívódást fokozzák, pl. fitáz enzim adagolásával. Az egyéb ásványi anyagok és mikroelemek (Na, K, Cl, I, Fe, Cu, Mn, Se és Zn) szintén kontrollálhatók a takarmányban.

Mivel a baromfi szervezete nem képes előállítani az esszenciális aminosavakat, a takarmányt kiegészítik ezekkel. Esszenciális aminosavak például az arginin, hisztidin, izoleucin, leucin, lizin, metionin (+ cisztein), fenilalanin (+ tirozin), treonin, triptofán és valin. A cisztein nem esszenciális aminosav, de csak a metioninból tudja előállítani a szervezet, ezért ezeket mindig összekapcsolják. A baromfitakarmányban jelenleg található összetevők alapján a takarmánykeverékben leggyakrabban kimutatott hiányzó aminosavak a kéntartalmú aminosavak (metionin és cisztein) és a lizin. A másik kimutatott hiányzó anyag tipikusan a treonin.

Más elemeket általában nem adnak a takarmányhoz, mivel ezek elegendő mennyiségben állnak rendelkezésre az eledelben (pl. S és F). A vitaminokat az állati szervezet maga nem állítja elő, vagy ha igen, akkor nem elegendő mennyiségben, ezért a napi takarmányadaghoz adják őket. A vitaminok gyakran a premix részei az ásványi anyagokkal együtt.

Számos tagállamban az antibiotikumoknak a takarmányban történő használata tulajdonképpen még ma is vita tárgyát képezi. Ennek ellenére mára a teljes EU-ban betiltották az antibiotikum hozamfokozók alkalmazását.

A takarmány összeállításán kívül az állatok igényeinek minél jobb kielégítése érdekében a termelési időszak alatt különböző típusú (összetételű) takarmányt adnak. A különböző kategóriákban legelterjedtebben a következő számú takarmányt alkalmazzák:

- Tojók: 2 fázis (tojóidőszakig, és a tojástermelés alatt)
- Brojlerek: 3 fázis (első hetekben nevelő, majd befejező)
- Pulykák: 4–6 fázis (többféle takarmány a kakasoknak, mint a tojóknak)

A tojóknál is lehet 6 fázisú etetés, azaz 3 fázis a tojóidőszakig és 3 fázis a tojástermelés alatt, vagy 2–3 fázis a tojóidőszakig és 1 vagy 2 fázis a tojástermelés alatt.

#### **2.2.5.2. Takarmányozási rendszerek**

Az etetés gyakorlata függ a termelési iránytól és a fajtól. A takarmányt decsés, morzsázott vagy granulált formában etetik.

A tojókat általában ad libitum takarmányozzák. A húsbaromfikat, pl. brojlerek, pulykák, szintén ad libitum etetik. Még mindig használják a kézi etetést, de a nagyüzemekben modern automatikus etetési rendszereket alkalmaznak, melyek csökkentik a takarmány kiszóródását, és lehetővé teszik a pontos (fázis) etetést.

Az elterjedt etetőrendszerek a következők:

- láncos etetőszalag
- csigás etetőrendszer
- etetőtálcák és
- mozgó garatos etető.

A láncos etetőszalagok a takarmányt a tárolóból az etetővályún keresztül szállítják. Lehetőség van az etetési séma, a kietetés és az adagolás befolyásolására a szállítószalag sebességének beállításával. A láncos etetőszalagokat általánosan használják mind a padozatos, mind a ketreces rendszerekben.

A csigás etetőrendszer esetében a takarmányt egy spirál segítségével nyomják vagy húzzák át az etetőtölcséren. Alacsony a kiszórás. Alkalmazása általános a padozatos és a madárházás rendszerekben.

Az etetőtálcákat, önetetőket a takarmánytárolóval szállítórendszeren keresztül kötik össze. Az átmérő 300–400 mm között változik. A takarmányt spirállal, láncsal vagy kis kaparókkal ellátott acélruddal szállítják. A rendszerhez emelőszerkezetet alkalmaznak. Padozatos rendszerekben (pl. brojlerek, pulykák és kacsák) használják. Önetetők esetén egy edényből 65–70 állat eszik. Pulykáknál fiatalabb korban alkalmazzák az etetőtálcákat, de később hengeres önetetőket (50–60 kg) is használnak. A takarmányt nagy vödörökben vagy négyszögletes etetővályúkban biztosítják. A kiszóródás elkerülésére egyre inkább használják a csöves etetési rendszereket.

A battériás rendszerekben mozgó garatos etetőrendszert alkalmaznak. Ez a ketrecek mentén halad, kerekeken vagy síneken, és egy tölcsér alakú garattal van felszerelve. Kézzel vagy elektromosan mozgatva a rendszer megtölti az etetőtálcákat vagy vályúkat.

### **2.2.5.3. Itatórendszerek**

Vizet minden baromfifaj és -fajta részére korlátozás nélkül kell biztosítani. Próbálkoztak korlátozott vízellátású technikákkal, de állatjóléti okok miatt ezt a gyakorlatot többé nem engedélyezik. Különböző itatórendszereket alkalmaznak. Az itatórendszerek kivitelezésekor arra törekednek, hogy mindenkor biztosítsák a megfelelő mennyiségű vizet, korlátozza a csöpögést és ezzel a trágya nedvesedését. Alapvetően háromféle rendszer terjedt el:

- szelepes itatók
  - nagy kapacitású szelepes itatók (80–90 ml/perc)
  - kis kapacitású szelepes itatók (30–50 ml/perc)
- köritatók
- itatóvályúk.

A szelepes itatóknak többféle változata ismert. Rendszerint műanyag és acél kombinációjából készülnek. A szelepeket a vízellátó cső alá helyezik. A nagy kapacitású szelepes itatóknak az az előnyük, hogy az állat gyorsan hozzájut a megfelelő mennyiségű vízhez, de hátrányuk, hogy az ivás alatt szivárog a víz. A szivárgó víz felfogására a szelepek alatt kis csészéket helyeznek el. Az alacsony kapacitású szelepes itatóknál nem jelentkezik ez a probléma, de az állatnak tovább tart, hogy elegendő

vizet igyon. A madárház rendszerekben az éppen ivó tyúk útjában állhat a fészük felé tartó tyúkoknak, ennek következtében a tojások a fészkek helyett az alomba kerülhetnek.

A padozatos istállóknak a szelepes itatókat elhelyezhetik úgy, hogy azok felemelhetőek legyenek (pl. takarítás, kitrágyázás esetén). Ezek alacsony nyomású itatók. Minden cső elejére egy nyomásellenőrző rendszert szerelnek, vízárával a fogyasztás mérésére.

A körítatók erős műanyagból készülnek, és különböző változatban kaphatóak a madárfajtól illetve az alkalmazott rendszertől függően. Rendszerint függesztett vízvezetékhez kapcsolják őket, és felhúzókat. Alacsony nyomáson üzemelnek, és könnyű őket beállítani.

Az itatóvályukat a vízvezetékre vagy az alá helyezik. Két elrendezés létezik, vagy automatikusan jut a víz a csészékbe, vagy akkor adnak vizet, amikor az állatok megérintik a fémcsíkot.

A legtöbb tojóistállóban automata itatórendszert használnak, szelepes itatókkal.

Tojók itatórendszere	Állatok száma / rendszer			
	Ketreces rendszer	Feljavított ketrec	Padozatos rendszer	Madárház rendszer
Szelepes itató (madár/szelep)	2–6	5 <sup>1)</sup>	4–6 <sup>1)</sup>	10
Körítató (madár/itató) <sup>2)</sup>	–	–	125	–
Vizes vályú (madár/vályú)	–	–	80–100	–

1) szelepes itató csészével  
2) a körítatókat jóval kisebb mértékben más rendszerekben is alkalmazzák

### 2.5. táblázat: Itatónkénti tojólétszám különböző elhelyezési rendszerekben

[124, Germany, 2001]

Mindamellet az itatórendszereket illetően minimum követelményeket ír elő az 1999/74/EK irányelv.

A brojler istállóknak itatópontokat szerelnek fel sok helyen. Az általánosan alkalmazott rendszerben körítatók és szelepes itatók vannak. A körítatók kivitelezés minden madárnak könnyű hozzáférést biztosít a vízhez, és igyekezik minimalizálni a kicsepegést az alom védelme érdekében. Egy csésze 40 állatnak elegendő, itatószelepekkel pedig szelepenként 12–15 állatot látnak el.

Az Egyesült Királyságban a brojlereknél sokkal gyakrabban alkalmazzák a szelepes itatókat, mint a körítatókat. Hollandiában a vízellátó rendszereknek csak 10%–a szelepes itató, 90% körítató.

A pulykák ivóvizét körítatókkal, harangos itatókkal vagy itatóvályúkkal biztosítják. A körítatók és a vályúk méretben eltérőek lehetnek, a termelés stádiumának megfelelően (kisebb vagy nagyobb állatok). Általában nem használnak szelepes itatót, mert ezeket a pulykák nem használják hatékonyan.

### 2.3. TAKARMÁNYKÉSZÍTÉS ÉS –TÁROLÁS

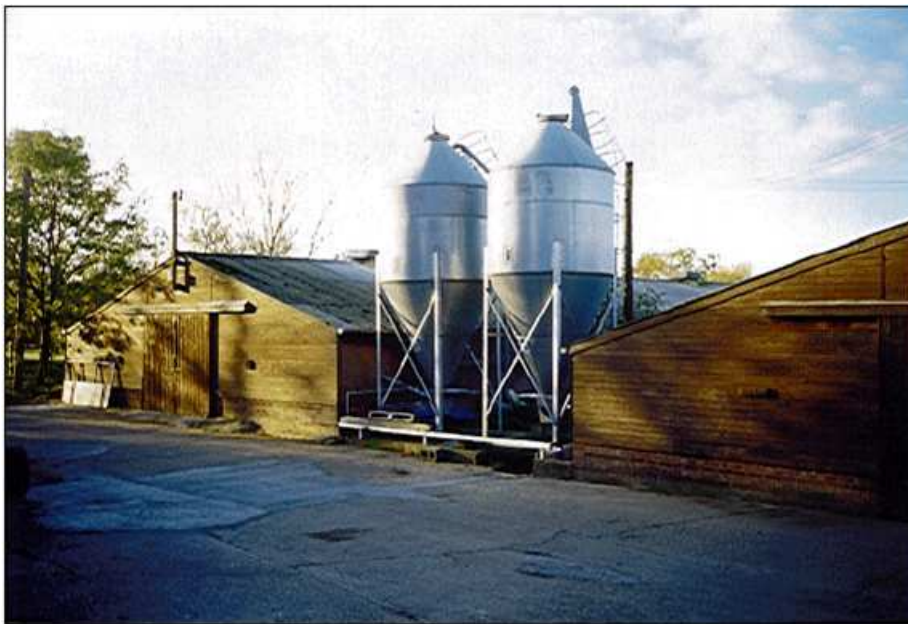
Számos telepi tevékenység magában foglalja a takarmány-előállítás és –tárolást. Sok gazdaság külső termelőktől veszi a takarmányt, amit azonnal felhasználhat, vagy csak igen kevés feldolgozást igényel. Másrészt egyes nagy vállalkozások maguk termelik meg a takarmány-összetevők nagy részét, és egyes adalékokat vásárolnak a keveréktakarmány készítéséhez.

A takarmánykészítés az alapanyagok őrléséből és összekeveréséből áll. Az őrlés időigényes, és sok energiát igényel. További energiaigényes berendezések a létesítmények keverő-berendezései és a takarmányszállító szalagok vagy a takarmányszállításához szükséges légsűrítők.

A takarmánykeverő és –tároló létesítmények általában az istállókhoz a lehető legközelebb helyezkednek el. A gazdaságban előállított takarmányt általában silóban vagy fészserben tárolják, a gabonához hasonlóan; ennek megfelelően a gázkibocsátás a légzésből származó széndioxidra korlátozódik.

A kész takarmány lehet száraz és nedves, ez utóbbit a baromfitartásban gyakorlatilag nem alkalmazzák, ezért azzal nem is foglalkozunk. A száraz takarmány gyakran granulált, így könnyebben kezelhető, de általában a baromfi is szívesebben fogyasztja. A takarmányt tartálykocsikkal szállíthatják, és egyenesen a zárt silókba üríthetik, ebben az esetben porkibocsátás általában nem okoz problémát.

Különböző kivitelezésű és anyagú silók léteznek. Lehetnek lapos fenekűek, ez esetben a talajon állnak, vagy kúpos aljúak, ezeket egy szerkezet tartja. Számos különböző méretű és kapacitású siló van. Napjainkban gyakran készülnek poliészterből vagy hasonló anyagból, és a belsejük a lehető legsimább, hogy megakadályozzák maradékoknak a falra való tapadását.



**2.13. ábra: Példa a brojler istállóhoz közel elhelyezett silókra (Egyesült Királyság)**

A silók általában egyszerű konstrukciók, de van a piacon olyan (olasz) szerkezet is, amit darabokban lehet szállítani, és a helyszínen összeszerelni. A silókhoz általában tartozik egy búvónyílás, ami lehetővé teszi a belső átvizsgálást, és egy eszköz, amely lehetővé teszi a levegő áramoltatást illetve a túlnyomás megszüntetését a töltéskor. A levegőztetéshez és a keveréshez (főleg szója esetében) és a takarmány zavartalan elszállításának biztosítására a silóból szintén alkalmaznak berendezést.

#### 2.4. A TRÁGYA GYŰJTÉSE ÉS TÁROLÁSA

A trágya szerves anyag, amely a talajnak szerves anyagot biztosít növényi tápanyagokkal együtt (a műtrágyákhoz viszonyítva kis koncentrációban). Folyékony hítrágya vagy szilárd trágya formájában gyűjthető és tárolható. Mivel a hítrágya nem jellemző a baromfitartásban, ezért azzal ebben a dokumentumban nem foglalkozunk részletesen. A trágyát nem feltétlenül tárolják a gazdaságon belül, és különös figyelmet kell fordítani a brojlertrágyára a betegségek terjedésének veszélye miatt.

A szilárd trágya a gazdaságban keletkezett trágyát jelenti, és tartalmazhat az alom– (esetleg takarmány–) tárolóból származó anyagot, almos trágyát, illetve a mechanikus hítrágya szeparátorból

származó szilárd részt. A legtöbb baromfitartási rendszer szilárd trágyát termel, amit általában halmokba lehet rakni.

A trágyatároló létesítményeknek legalább akkora kapacitással kell rendelkezniük, ami lehetővé teszi a megfelelő tárolást addig, amíg a trágya további kezelése/felhasználása lehetséges illetve engedélyezett (2.6. táblázat). A kapacitás függ a klímától abban az összefüggésben, hogy az határozza meg azt az időszakot, amikor a földekre való kijuttatás nem lehetséges, vagy nem engedélyezett a gazdaság méretével (állatlétszámmal) és a keletkező trágya megtermelt, és inkább hónapokban, mint m<sup>3</sup>-ben/tonnában kifejezett mennyiségével. Az általában használt trágyatárolási időszak 6 hónap.

<i>EU tagállam</i>	<i>Külső trágyatároló kapacitás<sup>1)</sup> (hónap)</i>	<i>Klíma</i>
Belgium	4–6	óceáni/szárazföldi
Luxemburg	5	óceáni/szárazföldi
Dánia	6–9	óceáni
Finnország	12 (kivéve a mélyalmos trágyát)	boreális
Franciaország	3, 4 és (Bretagne-ban) 6	óceáni/szárazföldi/mediterrán
Németország	6	szárazföldi
Ausztria	4	szárazföldi/hegyvidéki
Görögország	4	mediterrán
Írország	6	atlanti
Olaszország	3 (szilárd trágya) 5 (hígtrágya)	mediterrán
Portugália	3–4	mediterrán
Spanyolország	3 vagy több	mediterrán
Svédország	8–10	boreális
Hollandia	6 (sertés) a termelési ciklus hossza baromfi esetében	óceáni
Egyesült Királyság	4–6	óceáni

*1) a baromfi tartásrendszerek esetében a mélyalom trágyatároló helynek minősül*

### **2.6. táblázat: A baromfitrágya tárolási ideje az EU tagországokban**

[191, EC, 1999]

A szilárd trágya lehet viszonylag nagy szárazanyag tartalmú főként a szárított baromfitrágya illetve az almos trágya). A tárolók kivitelezése és használata általában nem teszi lehetővé a bennük tárolt anyag kijutását.

A kivitelezéskor és a használt anyagok kiválasztásakor gyakran meg kell felelni országos vagy regionális szabályokban vagy útmutatásokban (pl. Németország, Egyesült Királyság, Belgium) leírt előírásoknak és követelményeknek. A szabályozások gyakran a vízvédelmi szabályokon alapulnak, és a talaj- és felszíni vizek bármilyen szennyezésének megelőzése a céljuk. Tartalmaznak előírásokat a fenntartással és ellenőrzéssel, valamint a hígtrágya/trágyalé elfolyása (ami a víztartalékok leromlásának veszélyét okozza) esetében alkalmazandó intézkedésekkel kapcsolatban.

A gazdaságon belüli trágyatárolás térbeli elhelyezését is szabályozzák a víztartalékok védelme és a gazdaság közelében levő érzékeny objektumok bűz elleni védelme érdekében. A szabályok leírják a minimum távolságot, ami függ az állatlétszámtól és gazdaság-specifikus tényezőktől, mint uralkodó szélirány, és a szomszédos objektum típusa.

A trágyatárolással kapcsolatos hazai előírásokat az 59/2008. (IV. 29.) FVM rendelet tartalmazza, mely rendelet a vizek mezőgazdasági eredetű nitrátszennyezéssel szembeni védelméhez szükséges cselekvési program részletes szabályairól, valamint az adatszolgáltatás és nyilvántartás rendjéről szól.

A következő trágyatároló rendszereket alkalmazzák jellemzően:

- szilárd és almos trágya tárolása
- hígtrágya tartályok

- földbe süllyesztett tárolók vagy trágyatavak.

Az utóbbi kettő a sertésnél jellemző hígtrágya tárolására használják, így nem tárgyai a jelen dokumentumnak.

#### 2.4.1. Baromfitrágya

A legtöbb szilárd trágya az épületekben keletkezik. A szilárd trágyát az épületben is lehet tárolni egészen a termelési ciklust követő takarításig, azaz:

- körülbelül évente takarítanak a tojótyúkknál, a trágyaaknás és mélyalmos rendszerekben, körülbelül hathetenként a brojlereknél (pecsenyecsirke)
- 16–20 hetenként a pulykáknál
- 50 naponként a kacsáknál.

Hollandiában például a tojók és csirkék istállójának többsége (89%) 1 hetes tárolókapacitással rendelkezik, 10%-nak van éves kapacitása, és 1% képes tárolni egészen 3 évig (mélyaknás rendszer).

Néhány tojástermelő rendszerben (tojótyúk) lehetőség van a trágya gyakoribb, szinte napi eltávolítására. A szabadtartásos rendszerekben a madarak a kifutóba mehetnek, és az ürülék egy része a kinti részen, mezőn rakódik le.

A tojótyúkok ürülékének jellemző nedvességtartalma 80–85%, napi kitrágyázás esetén ez 70–75%-ra csökken. A kezdeti nedvességtartalmat valószínűleg befolyásolja a táplálék, míg a száradást a külső klíma, az istállókörnyezet, a szellőzés és a trágyakezelési rendszer. Bizonyos rendszerekben a trágyát alacsonyabb nedvességtartalomra lehet szárítani, az ammónia-kibocsátások csökkentése érdekében. Helyenként tojástermelésben is használnak a brojlerekéhez hasonló almos rendszert. (Az épületen belüli trágyagyűjtést és trágyatárolást a 2.2.1. rész tárgyalja.)

A brojlereket (pecsenyecsirke) jellemzően faforgács, fűrészpor vagy szalma almon tartják, így a madarak ürülékével keveredve elég száraz (körülbelül 60% szárazanyag) égethető trágyát kapnak, amit gyakran baromfialomként emlegetnek. Néha aprított papírt is használnak alomként. A baromfialom minőségét befolyásolja a hőmérséklet, a szellőzés, az itató típusa és az itatás szervezése, az etető típusa és a takarmányozás szervezése, az állománysűrűség, a táplálék és a madarak egészsége. (A rendszereket a 2.2.2. rész tárgyalja.)

A pulykákat jellemzően faforgácson tartják, 75 mm vastag almot képezve, amely mintegy 60% szárazanyag tartalommal rendelkező almot képez, hasonlóan a brojlerek almához. (A rendszereket a 2.2.3. rész ismerteti.)

A kacsák jellemző alományaga a szalma, a legnagyobb mennyiséget a befejező részben alkalmazzák. Sok vizet pazarolnak, és ennek eredménye a viszonylag alacsony szárazanyag tartalom (körülbelül 30% szárazanyag). (A rendszereket a 2.2.3. rész veszi sorra.)

#### 2.4.2. A szilárd és almos trágya tárolási rendszerei

A szilárd és az almos trágyát általában traktorral vagy (láncos) szalagrendszerekkel szállítják, és át nem eresztő betonpadozaton tárolják, nyílt téren vagy zárt épületben. A tárolónak lehetnek oldalfalai, hogy megakadályozzák a trágyalé vagy a csapadékvíz elfolyását. Ezeket a szerkezeteket gyakran kötik össze egy tartállyal, a folyadékfázis külön tárolására. Ezt a tartályt rendszeresen ürítik, vagy a tartalmát hígtrágyatárolóba szállítják. Kettős tároló szerkezeteket is alkalmaznak, hogy a trágya folyadékfázisa és a csapadékvíz a trágyatároló terület alatti medencében gyűljön össze (2.14. ábra).



**2.14. ábra: Almos trágya tárolása, külön tárolóval a folyékony fázis részére (Olaszország)**

A földekre történő kijuttatás előtt ideiglenes halmokat képeznek a trágyából. Az ideiglenes halmok néhány napig, vagy néhány hónapig maradhatnak a területen. Olyan helyen kell az ideiglenes halmokat elhelyezni, ahol nem áll fenn a kicsorgó lé felszíni vagy felszín alatti vízbe jutásának veszélye. Finnország megköveteli az ilyen tárolók fedését is.

A hazai előírásokat az 59/2008. (IV. 29.) FVM rendelet tartalmazza.

## 2.5. A GAZDASÁGON BELÜLI TRÁGYAKEZELÉS

Számos trágyakezelő rendszert alkalmaznak, bár az EU legtöbb gazdasága képes a trágya kezelésére a lent felsorolt technikák felhasználása nélkül. Bizonyos kezeléseket kombinálva alkalmaznak. Más, új eljárások még a kutatás–fejlesztés stádiumában vannak, vagy csak nagyon kevés gazdaságban alkalmazzák őket. Néhány területen a trágyakezelést központilag szervezik, a trágyát több gazdaságból gyűjtik össze, és egy közös kezelőben kezelik.

A földekre történő kiszórás előtt, vagy helyette elvégezhető a trágya kezelése, a következő célokból:

1. a trágya energiatartalmának hasznosítása (biogáz)
2. a tárolás és/vagy kiszórás során a bűz csökkentése
3. a trágya nitrogéntartalmának csökkentése, a felszín alatti és a felszíni vizek szennyezésének elkerülésére, mely a kiszóráskor keletkezhet; illetve a bűz csökkentése érdekében
4. távoli régiókba vagy más telepekre történő szállítás lehetővé tétele, más eljárásokkal történő hasznosításra.

A két utóbbi rendszert a növényi tápanyagfelesleggel rendelkező térségekben alkalmazzák.

### *1. A trágya energiaértékének felhasználása*

A szerves összetevők a trágya anaerob biológiai lebontásával metánná alakulnak. A metánt fel lehet fogni, és a gazdaságban vagy a környéken üzemanyagként (energiaforrásként) lehet hasznosítani.

### *2. A bűzkibocsátás csökkentése a tárolás és/vagy a kiszórás során*

A trágyából tárolás alatt vagy után bűz távozhat. Ezt aerob vagy anaerob kezeléssel vagy adalékanyagok hozzáadásával bizonyos esetekben csökkenteni lehet.

### 3. A trágya nitrogéntartalmának csökkentése

A trágya nitrogén összetevőit (szerves, ammónia, nitritek és nitrátok) környezetvédelmi szempontból közömbös nitrogén gázzá (N<sub>2</sub>) lehet alakítani.

A trágya nitrogéntartalmának csökkentési technikái:

- égetés: nitrogén összetevők oxidálása nitrogén gázzá
- biológiai denitrifikálás: a baktériumok a szerves és az ammónium–nitrogént nitrátokká és nitritekké alakítják (nitrifikálás), majd tovább nitrogén gázzá (denitrifikálás)
- kémiai oxidáció: a trágyához oxidáló vegyszereket adva, a hőmérséklet és nyomás megemlése a nitrogén összetevők oxidálását eredményezi.

### 4. Trágya feldolgozása a trágya összetevőinek értékesítése és/vagy az egyszerű és biztonságos szállítás érdekében

A trágya víztartalmát és a trágya mennyiségét csökkentik. Emellett a trágyában jelen lévő patogén mikroorganizmusokat inaktíválják (ezzel meggátolva a patogén mikrobák más térségekre való áttejedését), és csökkentik a bűzkibocsátást. Néha különböző trágyaösszetevőket különítenek el értékesítés céljára.

A következő technikákat gyakran alkalmazzák:

- szűrés: a szilárd (legtöbb P) és a folyékony (legtöbb N) frakciók elkülönítése
- ammónia leválasztás: a pH beállítását követően az NH<sub>3</sub>-t elválasztják a trágya folyékony fázisától és felfogják
- membránszűrés: előszűrés után reverz ozmózissal elkülönítik a nitrogént és a foszforsókat a víztől
- kémiai kicsapatás: MgO és H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> hozzáadásával kicsapódik a magnézium–ammónium foszfát
- párologtatás: a folyékony trágyát hevítik, vagy alacsony nyomás alá helyezik, a gőzt kondenzálják, és további kezelésnek vetik alá
- szárítás: a szilárd trágyát környező levegővel vagy állati testhővel, fosszilis tüzelőanyag égetésével vagy a trágya erjesztéséből származó biogáz égetésével szárítják
- meszes kezelés: a pH növelésének eredménye az NH<sub>3</sub> leválasztása, a hőmérséklet növelése és a mennyiség csökkentése,
- komposztálás: a szilárd trágya mennyisége csökken, és a szerves anyag biológiai lebomlásával sok patogén elpusztul
- granulálás: a száraz trágyát trágyapelletté lehet alakítani.

#### 2.5.1. Szilárd trágya aerob kezelése (komposztálás)

A szilárd trágya komposztálása egyfajta aerob kezelés, mely természetesen is bekövetkezhet a trágyahalmokban. A megfelelő levegőzéshez nagy porozitásra (30–50%) van szükség. A komposzthalomban a hőmérséklet 50–70 °C, ami a legtöbb patogént elpusztítja. Akár 85% szárazanyag tartalmú komposztot is elő lehet állítani.

Az alkalmazhatóság a trágya szerkezetétől függ, de legalább 20% szárazanyag tartalommal kell rendelkeznie. A gazdaságban képződő trágya jellemzően nem elégíti ki az alapos komposztálás követelményeit. Ellenőrzött körülmények között a trágyát olyan kazalban komposztálják, mely az aerob körülményeket biztosítja, és megfelel a gépek alkalmazásának. A legjobb eredményt a jól felaprított szalma és a szilárd trágya megfelelő arányú keverékével lehet elérni, a hőmérséklet és a nedvességtartalom szabályozásával hosszú, keskeny kazlakban. A komposztálás elvégezhető az istállóban is (pl. előszárított baromfitrágya).



Speciális rendszereket fejlesztettek ki levegőztetett tartályok és keverő–berendezés kombinálásával, a fermentációs eljárás elősegítésére, valamint tartályokból a további fermentáció és szárítás céljára.

A megfelelően komposztált szilárd trágya jelentősen csökkenti a földekre kijuttatott anyag és a kibocsátott búz mennyiségét. A könnyebb kezelhetőség érdekében a komposztálás mellett granulálást is alkalmaznak.

## 2.6. TRÁGYA FELHASZNÁLÁSI TECHNIKÁK

A híg- és szilárd trágya szántóföldi felhasználására sokféle eszköz és technológia áll rendelkezésre. A szilárd trágyára vonatkozóakat a következő fejezetekben ismertetjük. A szilárd trágyát kijuttatás előtt ~~kiesire~~ fel kell aprítani. A trágyát bekeverhetik a földbe szántással, tárcsázással vagy egyéb talajművelő eszközzel. Gyakran szerződött partnereket alkalmaznak a trágya kijuttatására, és a felhasznált földterület gyakran nem a termelő tulajdona.

Nyugat-Európában a folyók és víztartalékok nitrátszennyeződésének fő forrása a mezőgazdasági terület. A nitrát nagy koncentrációja egyes vizekben fokozza a környezeti és egészségügyi aggodalmakat, amelyekre a nitrát irányelv reagált, amelynek célja a mezőgazdaságból származó nitrátszennyezés csökkentése. A tagállamoknak nitrátérzékeny területeket kell kijelölnie, és határokat kell húznia egy „Akcióprogram” keretében. Ezek a határok tartalmazzák a szerves trágyák nitrogén határértékeit, olyan időszakokat, amikor egyes trágyák (melyekben sok a felvehető N) nem teríthetők szét sem gyepeken, sem szántóföldön (homokos és sekély termőrétegű talajokon), és azoknak az egyéb helyzeteknek a meghatározását, amikor trágyát nem szabad használni. (Írországban a P bevitel is limitáló faktor.)

Sok országban további részletes szabályok vannak, amelyek meghatározzák a trágya szántóföldön való felhasználását annak érdekében, hogy az alkalmazott mennyiség egyensúlyban legyen a növények tápanyagigényével (pl. Hollandia – Ásványianyag Számítási Rendszer, Dánia – kötelező éves trágyázási terv; Írország – tápanyag-gazdálkodási tervek, amelyeket a baromfitartó telepektől megkívánnak az IPPC keretében).

Néhány tagállamban, egyes időszakokban (ősszel és télen) nem engedélyezett a trágya kiszórása. Egyes országokban (pl. Olaszországban, Portugáliában és Finnországban) külön határértéket adtak meg az állatsűrűsége, számosállat/ha–ban.

A földekre való kijuttatást szabályozzák továbbá úgy, hogy behatárolják az év egyes időszakaira, vagy maximalizálják más periódusban pl. a trágya alkalmazásának maximuma jellemzően a nyárra esik, a betakarítás után. Esetenként a tavaszi trágyaterítés ajánlott. Más országokban és területeken, ahol a trágya alkalmazását nem szabályozzák külön, ajánlásokat fogalmazznak meg, gyakran publikált útmutatókkal, mint a 'Jó Gyakorlat Kódexe' (Egyesült Királyság).

Nem megengedett a szennyezőanyagok felszín alatti vízbe történő közvetlen bevezetése. Mezőgazdasági eredetű szennyezőanyagnak minősül a trágya, műtrágya, olaj, üzemanyag, növényvédő szer, szennyvíz, mosóvíz. A felsorolt szennyezőanyagok felszín alatti vízbe történő közvetett bevezetése (beleértve az időszakos vízfolyásba történő bevezetést is) engedéllyel történhet.

Ha a szerves trágyát megfelelően alkalmazzák, az számos előnnyel jár: műtrágya megtakarítás, száraz talajok javítása (szervesanyag-tartalom növelése) és a talajerózió csökkentése révén. Ugyanakkor a trágya alkalmazásának szabályozása és ellenőrzése komplex feladat, mivel az intenzív állatállománnyal rendelkező gazdaságok, vállalkozások gyakran nem rendelkeznek befogadó földterülettel. A trágya földterületre való kijuttatása ugyanakkor környezeti szempontból fontos, mivel a trágya bűz- és ammóniaforrás a kijuttatás során és a későbbiekben nitrogén és foszforforrás a talaj, a felszín alatti víz és a felületi vizek felé. A kijuttatott szerves trágya haladéktalan bedolgozása révén megelőzhető a bűz terjedése.

A trágya kijuttatásakor használt gépek, szerkezetek energiaigényét szintén figyelembe kell venni.

A kijuttatás technológiai és eszközei, amelyeket a következő fejezetekben tárgyalunk, erősen függenek:

- a trágya fajtájától (híg- vagy szilárd trágya)
- a földhasználatától
- a talaj szerkezetétől.

### 2.6.1. A szilárd trágya használatának rendszerei

A szilárd trágya terítésére három trágyaszóró típust alkalmaznak rendszeresen:

1. Rotációs trágyaszóró – oldalsó ürítésű trágyaszóró, amelyre jellemző a hengeres forma és a teljesítmény-leadó tengely, amely a henger közepén mozgó lapátokhoz kapcsolódik. A tengely forgásával a lapátok oldalra kidobják a trágyát.



**2.15. ábra: Példa rotációs trágyaszóróra**

[51, MAFF, 1999]

2. Hátsóürítésű trágyaszóró – egy utánfutó, amelynek mozgó padlója van, vagy más mechanizmus szállítja a trágyát a trágyaszóró végéhez. A szóróberendezés állhat függőleges és vízszintes szórókból, valamint esetenként forgótárcsákból.



**2.16. ábra: Példa hátsóürítésű trágyaszóróra**

[51, MAFF, 1999]

3. 'Kettős célú trágyaszóró' – oldalsó ürítésű trágyaszóró, nyitott tetővel, V-alakú testtel, amely mind híg- mind szilárd trágyát tud kezelni. Nagyfordulatú kerék vagy rotor – általában a trágyaszóró elején – szórja oldalra a trágyát. A rotorhoz a trágyaszóró aljára szerelt csiga vagy más mechanizmus szállítja a trágyát, és toloajtó szabályozza a rotorhoz szállított anyag áramlását.



**2.17. ábra: Példa kétcélú trágyaszóróra**

[51, MAFF, 1999]

## 2.7. GAZDASÁGON BELÜLI SZÁLLÍTÁS

A gazdaságon belüli szállítás mértéke függ a gazdaság méretétől, alaprajzától, a tüzelő-/üzemanyag raktárak, takarmánytárolók és takarmánykezelő/-keverő illetve állattartó, termékkezelő (pl. tojáscsomagolás), trágyatároló épületek és a trágya kiszórására szolgáló földterületek elhelyezkedésétől.

A takarmányt általában mechanikus vagy pneumatikus úton továbbítják.

A trágya szállítására és kiszórására jellemzően traktorokat alkalmaznak. Sok gazdálkodó partnerekkel szerződik, amelyek jellemzően nagyobb eszközparkkal rendelkeznek. A trágyának az épületből való elszállítására is általában traktort alkalmaznak, de tojástermelő rendszerekben a trágyát eltávolíthatják mechanikusan: szalagokkal is.

A tojásokat általában mechanikusan gyűjtik a csomagolóban, ahol villástargoncák segítik a teherautókba történő rakodást. A brojlertelepeken a madarakat ketrecekkel szintén villástargoncák rakják a szállítójárművekre.

Általános rakodók (a traktor speciális formája) egyes telepeken szintén használatosak a telepi épületek körüli különböző feladatokra.

A nagy integrált tojástermelő vállalatoknál a közúti szállítójárművek forgalma jelentős lehet a nagy madár, takarmány, tüzelő- és csomagolóanyag bevitel és termékkivitel miatt. Egyes telepek más termelők számára is végezhetnek tojáskezelést és -csomagolást.

Amennyiben a szállítás lakott területet is érint, a trágya megfelelő takarását a szállítás során biztosítani szükséges.

## 2.8. KARBANTARTÁS ÉS TAKARÍTÁS

A fenntartás és takarítás elsősorban a berendezésekre és istállókra vonatkozik. A gazdaság udvarának burkolt területei takaríthatók sepréssel vagy vízszugárral.

Az általános épületfenntartás szükségszerű, beleértve a takarmányozási rendszert és más szállítóberendezéseket. A szellőzőrendszer esetében a ventilátorok megfelelő működését, a hőmérsékletszabályozókat, a levegőkimenteket és zárólemezeiket, valamint a biztonsági rendszert ellenőrzik. Az itatórendszert rendszeresen kell ellenőrizni. Az állattartás megfelelő körülményeinek biztosítása és fenntartása szükséges az állatvédelmi szabályok betartásához és a bűz kibocsátás csökkentéséhez is.

Az épületeket általában egy termelési ciklus után – miután az állatokat és a trágyát eltávolították – takarítják és fertőtlenítik. A takarítás gyakorisága tehát azonos az évenkénti termelési ciklusok számával. A baromfitelepeken az ilyenkor keletkező szennyvizet általában külön gyűjtik egy (földalatti) tartályban, amíg a földekre kerülhet, vagy más módon kezelik. Jó higiénés körülmények szükségesek azokban az épületekben, ahol a termékeket kezelik és csomagolják az elszállításához.

A takarításhoz gyakran használnak nagynyomású mosóberendezést csak vízzel, de időnként felületaktív anyagokat (detergenset) is alkalmaznak. A fertőtlenítéshez különböző hatóanyagokat használnak – a formalin használata általában nem engedélyezett –, amiket porlasztóval, permetezővel, esetleg ködfejlesztő berendezéssel juttatnak ki. (Ilyet mindenképpen alkalmaznak, ha például szalmonellát találnak egy brojler állományban.)

A járművek, mint a traktorok és trágyaszórók rendszeres karbantartását (felújítását és javítását) szintén el kell végezni. Rendszeres ellenőrzésre van szükség bizonyos működési időszakonként a gyártó instrukcióinak megfelelően. Ezek a tevékenységek általában olaj és tisztítószer alkalmazásával járnak, és energiát is igényelhetnek a különböző berendezések használatához.

Sok gazdaság raktáron tart egy készletet a gyorsan elkopó alkatrészekből a gyors javítás és karbantartás érdekében. A rutinszerű karbantartást és tisztítást a megfelelően képzett személyzet végzi el, de bonyolultabb vagy speciális munkákhoz szakértő segítségét kell igénybe venni.

## 2.9. HULLADÉK–FELHASZNÁLÁS ÉS ÁRTALMATLANÍTÁS

Hulladékkezelési szempontból a települési jellegű kommunális hulladék és az állati, illetve állati eredetű hulladékok kezelési módjainak éles szétválasztása szükséges, mivel azok kezelésére és ártalmatlanítására más jogszabályok vonatkoznak.

A baromfitartás során keletkező –jellemző– hulladékok állati eredetűek, kezelésük és hasznosításuk szabályait az állategészségügyi rendelet határozza meg (a 71/2003. (VI.27.) FVM rendelet hatálya alá tartoznak).

A tevékenységhez kapcsolódó egyéb – nem állati eredetű – hulladékok tekintetében a hulladékgazdálkodási törvény előírásai szerint törekedni kell a hulladékképződés csökkentésére, vagyis az a technológia, segédtechnológia (szállítás, termékcsomagolás, takarmány előkészítés) preferálandó, amelyiknél a legkisebb a hulladéktermelés.

A hulladék termelője, birtokosa a tevékenysége gyakorlása során keletkező, illetőleg más módon a birtokába kerülő hulladékot köteles gyűjteni, valamint annak hasznosításáról vagy ártalmatlanításáról gondoskodni. A hasznosításra vagy ártalmatlanításra vonatkozó kötelezettségét a gazdálkodó vagy átadja egy arra feljogosított és engedéllyel rendelkező kezelőnek, vagy a jogszabályokban meghatározott feltételekkel saját maga köteles teljesíteni.

A keletkező hulladék lehető legnagyobb arányú hasznosításáról kell gondoskodni. A hulladékok egy része, mint pl. a csomagolóanyagok termékdíjas, ezzel ösztönözve a hasznosításra.

Egy baromfitartó egység üzemeltetése során különböző maradékanyagok keletkeznek, melyek közül néhányat a következőkben sorolunk fel:

- rágcsáló- és rovarirtó szerek
- állategészségügyi termékek
- olajok és kenőanyagok
- fémhulladékok
- gumiabroncsok
- csomagolóanyagok (műanyagok, kartonpapír, papír, üveg, raklapok stb.)
- takarmánymaradványok

- építési maradványok, törmelékek (pl. cement, fém).

A legtöbb hulladék papír és műanyag csomagolóanyag. A leggyakoribb veszélyes hulladékok azok a gyógyszerek, melyeket korábban használtak, vagy melyeknek lejárt a szavatossági ideje. A tisztítószer, illetve azon vegyszerek kis megmaradó mennyiségét is külön eljárással kell kezelni, melyeket speciális eszközökhöz (pl. levegős tisztítóberendezés) használnak.

A hulladékot különböző módon kezelik. Az európai és nemzeti, a környezetvédelemre és a hulladékkezelésre vonatkozó jogi előírások szabályozzák a hulladéktárolást és ártalmatlanítást, és az alom és hulladék minimalizálására, az újrahasznosítható anyagok alkalmazására ösztönöznek.

Általánosságban elmondható, hogy a nagyobb üzemekben a hulladékok ártalmatlanítása gazdaságosabb, mint a kisebb gazdaságokban. Összegyűjtve a hulladékokat tartályokban vagy kis tárolókban tárolják, és önkormányzati vagy speciális gyűjtőszolgálat gyűjti azokat össze. Ahol nincs szervezett hulladékszállítás, ott a gazdaságokat kötelezhetik a gyűjtésre és szállításra, és ők felelnek ennek költségéért és a kezelésért is (pl. Finnország). A távoli helyeken nehézkes megszervezni a gyűjtést, vagy az nem is létezik.

Magyarországon bizonyos megoldási módok alkalmazása (pl. elégetés a szabadban, elföldelés) a vonatkozó jogi szabályozás miatt nem lehetséges. Ugyanez vonatkozik az állati hullák ártalmatlanítására is.

Az állatgyógyászati hulladék fém, zárható gyűjtőedényzetben való gyűjtése az átadásig történhet.

Az állategészségügyi hulladékokat elsősorban égetik.

A szelektíven gyűjtött csomagolási hulladékokat, nem veszélyes anyagokat tartalmazó műanyag kannákat, csomagolási hulladékokat hasznosítás céljából engedéllyel rendelkezőnek kell átadni.

A többnyire konténerben gyűjtött kommunális hulladékokat ártalmatlanítás céljából központilag szervezett hulladékszállítás keretein belül engedéllyel rendelkező hulladéklerakóra szállítják.

Az Egyesült Királyságban nemrég, a gazdaságok hulladékainak kezelését illetően végzett felmérés szerint, ha a hulladékokat nem gyűjtik és szállítják el a gazdaságból, akkor a következő technikákat alkalmazzák:

- készletezés
- elégetés a szabadban
- elföldelés
- újrahasznosítás.

A gazdaságon kívüli ártalmatlanítás módjai:

- lerakás
- kukákban tárolás, a háztartási hulladékkal együtt
- szolgáltató általi gyűjtés
- átadás szerződött félnek.

Néhány tagállamban még mindig elég gyakori a csomagolás és a használt olaj elégetése, míg az égetés más tagállamokban szigorúan tilos. Néhány tagállamban az olajat erre a célra tervezett tartályokban tárolják, összegyűjtik, és a gazdaságon kívül kezelik.

A műanyag termékek, mint például fedők és tartályok ártalmatlanításában is gyakori eljárás az égetés.

Az állategészségügyi hulladékokat is speciális dobozokban tárolják, azt helyenként az állategészségügyi szolgálat gyűjti össze, bár égetés és lerakás is előfordul.

A gumikat többféleképpen kezelhetik, a szolgáltató általi gyűjtéstől az égetésen át a gazdaságban történő felhalmozásig.

A takarmány- és gabonahulladék összekeverhető a földekre kijuttatott trágyával vagy hígtrágyával, vagy más módon hasznosítják.

A trágya, az állati hullák és a szennyvíz feldolgozására külön előírások vonatkoznak, és jelen dokumentum más részei foglalkoznak velük.

## 2.10. ÁLLATI HULLÁK TÁROLÁSA ÉS ÁRTALMATLANÍTÁSA

Általánosságban szerződött szolgáltatók biztosítják az állati hullák elszállítását és feldolgozását. Olaszországban sok gazdaság rendelkezik olyan berendezéssel, mely speciális nyomás és hevítés mellett a hullákat folyékony takarmánnyá alakítja át. Számos tagállamban a hulláknak takarmánnyá történő feldolgozását még jelenleg is gyakorolják, de ez egyre inkább háttérbe szorul, vagy tilos.

Még mindig széles körben alkalmazzák a hullák eltemetését vagy szabadban való égetését. A szabadban való elégetés elsősorban járvány esetén figyelhető meg, egyébként nem jellemző. Néhány tagállamban, mint például Hollandiában, Németországban, Dániában és Franciaországban az eltemetés szigorúan tilos, de az Egyesült Királyságban, Olaszországban és Spanyolországban az engedéllyel történő eltemetés megengedett. Magyarországon 2005 óta tilos a döggutak, dögtetők használata. Néhány gazdaságban a hullák égetésére égetőművel rendelkeznek. Az Egyesült Királyságban körülbelül 300 kis (< 50 kg/óra) égetőmű működik, főleg nagy baromfigazdaságokban, a hullák égetésére. A hamut szeméttárolóban lerakják, vagy más módon ártalmatlanítják.

Egyéb esetekben a hullákat összegyűjtik, és máshol dolgozzák fel. A hullákat –meghatározott esetben– komposztálni is lehet.

Magyarországon a vonatkozó jogi szabályozás miatt jelentősen eltér az állati hullák ártalmatlanítása a fentebb bemutatott példákhoz képest.

Az állati hullák zárt konténerben, vagy hűtőkamrában való tárolása történhet az ártalmatlanítónak történő átadásig.

Az ártalmatlanítás többnyire fehérje feldolgozóknak történik, másik gyakori ártalmatlanítási módszer az égetés kisteljesítményű állati hullák égetésére alkalmas, engedéllyel rendelkező berendezésben.

Az állati hullák és állati eredetű hulladékok hazai kezelési szabályait a 71/2003. (VI. 27.) FVM rendelet tartalmazza. A rendelet három különböző osztályba sorolja az állattartásból származó állati eredetű hulladékokat és állati hullákat, az őket megillető kezelési eljárások szempontjából, azok felhasználási lehetőségei, egészségügyi kockázatai és az elhullás okai szerint.

A rendelet értelmében, ezen hulladékokat az állategészségügyi és élelmiszer-ellenőrző állomás által engedélyezett kezelő és feldolgozó üzemben kell kezelni, amennyiben kezelése nem oldható meg, azokat ártalmatlanítani kell közvetlen, vagy a feldolgozást követő (közvetett) égetőművi égetéssel. Kivétel lehet ez alól az elhullott baromfi, amennyiben az állattartó saját telkén – évente legfeljebb 50 kg össztömegig – a szomszéd telek határvonalától legalább 1,5 m-re elföldeli. Ennek feltétele, hogy a felszín alatti víz mindenkor maximális nyugalmi vízszintje és az elföldelés mélységi szintje között legalább 1,0 méter távolság legyen. A fentebb meghatározottnál nagyobb mennyiségű állatok hulláját engedélyezett állatihulladék-gyűjtő, gyűjtő-átrakó telepre vagy a fentebb említett kezelő üzembe kell szállítani.

## 2.11. SZENNYVÍZKEZELÉS

A szennyvíz a háztartási, ipari, mezőgazdasági vagy más célú vízhasznosításból származik. A kibocsátott szennyvíz mennyiségéhez hozzáadódik a csapadékvíz beépített területekről elfolyó része.

Az állatállomány létesítményeinek takarításából származó víz ürüléket és vizeletet, alom- és takarmány-maradványokat tartalmazhat, csakisúgy, mint tisztítószereket és fertőtlenítőket.

A szennyvíz a mosóvízből, a személyzeti létesítményekből, a gazdaságban elfolyó vízből és különösképpen a trágyával szennyezett nyílt, betonnal fedett területekről elfolyó vízből származik. Mennyisége nagyban függ a csapadékvíz mennyiségétől. A szennyvizet együtt lehet kezelni a

hígtrágyával, de különválasztva is lehetséges (szilárd trágyás rendszerekben ez történik). Ebben az esetben egy külön tárolóra van szükség. A hazai szabályozás értelmében a keletkező kommunális szennyvíz trágyával való összekeverése, és kijuttatása nem megengedett.

A keletkező szennyvizet csak vízzáró módon megépült, megfelelő kapacitással rendelkező zárt gyűjtőkben lehet tárolni. A telepen meglévő régi gyűjtők vízzáróságát igazolni kell.

A baromfigazdaságokban a cél az, hogy a trágyát szárazon tartsuk az ammónia-kibocsátás csökkentése érdekében, és lehetővé váljék a kezelés. A szennyvizet speciális tartályokban tárolják, és külön kezelik.

Külön történő tárolás esetén a szennyvizet ki lehet juttatni a földekre kis teljesítményű öntözőkkel (Egyesült Királyság). A kezeléssel történő ártalmatlanítás történhet kommunális, vagy a gazdaságban található szennyvízkezelőben.

## 2.12 FŰTÉS ÉS ENERGIAELLÁTÁS

Egyes gazdaságok rendelkeznek nap- vagy szélenergiával működő energiaforrásokkal, amelyek az energiaigény egy részét fedezik.

A napenergia mennyisége erősen függ az időjárástól, ezért nem lehet fő energiaforrás, megfelelő lehet azonban kiegészítő illetve helyettesítő energiaforrásként a költségek csökkentése érdekében.

A szélgenerátorok szintén szolgáltathatnak energiát, különösen olyan területeken, ahol viszonylag nagy a szélesebesség. A berendezések még gazdaságosabban működhetnek, ha az energiatöbbletet be tudják táplálni az elektromos hálózatba. További részletes információk szükségesek a berendezések használhatóságáról és a környezeti előnyökről.

Egyes tagországokban a trágyatárolás és kezelés során keletkező biogáz felhasználására is figyelmet fordítanak.

## 2.13 A FELHASZNÁLÁS ÉS KIBOCSÁTÁS ELLENŐRZÉSE ÉS SZABÁLYOZÁSA

Az IPPC Irányelvben (96/61/EK) a 9. cikkely (5) bekezdése tagállami szinten lehetőséget ad a kibocsátás ellenőrzéssel kapcsolatos intézkedések (mérés módszere, gyakorisága, értékelési eljárás, ellenőrzéssel összefüggő adatszolgáltatás) esetében a költség–haszon elemzés figyelembevételére.

„Az engedély tartalmazza a kibocsátást ellenőrző, megfelelő követelményeket, meghatározva a mérés módszerét, gyakoriságát és az értékelési eljárást, valamint azt a kötelezettséget, hogy az illetékes hatóság számára nyújtsák be azon adatokat, amelyek szükségesek az engedélyben foglaltak betartásának ellenőrzéséhez.

Az I. melléklet 6.6. pontja alatt lévő létesítményekre az e bekezdésben említett intézkedések esetében figyelembe vehetik a költség–haszon elemzést.”

Ez a kitétel lehetőséget ad arra, hogy ágazati szinten elkerülhető legyen a túlzott költségekkel járó ellenőrzési kötelezettségek előírása a baromfitelepeken.

Ez a fejezet néhány ötletet ad az ellenőrzés általános gyakorlatára. Ugyanakkor nem áll rendelkezésre elég adat arról, hogy mi az ellenőrzés használhatósága a gazdaságban, figyelembe véve a költségeket és a bevételeket.

Egyes területeken a gazdáknak nyilvántartást kell vezetniük a foszforról és nitrogénről. Ezt különösen olyan területeken alkalmazzák, ahol az intenzív állattermék-előállítás a felelős a nagy környezeti terhelésért. Az eredmény egyenleg pontosabb információt nyújt a bevételről és a veszteségről a gazdaságban. Az információt a takarmányozás (ásványi anyag etetés) és a trágya hasznosítása optimalizálására használhatják.

Egyes farmerek felméri a talaj tápanyag-ellátottságát, és a növények igényeit illetve a vetésforgót figyelembe véve a megfelelő szerves és műtrágya mennyiséget juttatják ki. A precizitás mértéke

változik, van, aki végrehajtja a talaj és trágya analízist, és valamilyen tápanyag-gazdálkodási tervet készít, mások az igényeket általános, publikált információk alapján becslik, megint mások egyszerűen a tapasztalatra vagy becslésre támaszkodnak.

A költségek, az inputok és outputok számítógépes feljegyzése és nyilvántartása egyre szélesebb körben terjed, és nagyobb vállalkozásokban ma már általános. Ahol a mérést végzik, vízórákat, árammérőket és a belső klímát szabályozó számítógépeket használnak.

Lehetnek előírások arra vonatkozóan, hogy a hígtrágyatárolókat rendszeresen ellenőrizzék a korrózió illetve a szivárgás, és minden egyéb hiba javítása, megelőzése céljából. Szakértő segítségét kell igénybe venni minden hiba kijavítására. Az ellenőrzést a tároló teljes kiürítése után kell végrehajtani.

A vízbe történő rendszeres kibocsátás jogi szabályozás alá esik, specifikus lerakási (kibocsátási) körülmények és ellenőrzési előírások mellett (pl. Portugália, Olaszország).

Jelenleg a levegőbe történő kibocsátást jellemzően nem ellenőrzik a gazdák, hacsak külön nem írják elő a szomszédok panasza alapján. Panaszok általában a zaj illetve a búz miatt fordulnak elő.

Írországban a kibocsátás ellenőrzését és a mintavételező helyeket a levegő (búz), zaj, felszíni illetve felszín alatti víz, talaj és hulladék esetében az IPPC engedélyezés során határozzák meg.

#### 2.14. AZ INTENZÍV BAROMFITENYÉSZTÉS FOGYASZTÁSI ÉS KIBOCSÁTÁSI SZINTJEI

Ez az alfejezet az intenzív baromfitenyésztő gazdaságokban folytatott tevékenységekhez kapcsolódó kibocsátási és fogyasztási adatokat mutatja be az információcsere által begyűjtött adatok alapján. Célja, hogy bemutassa az Európában az ezen ágazatokban tapasztalható adattartományokat, illetve hogy összehasonlításul szolgáljon a későbbi fejezetben leírt technikák teljesítményszintjeihez. Ahol lehetséges, az adatok változatosságát okozó tényezőket is röviden ismertetjük. Az adatok gyűjtésekor fennállt körülményeket részletesen az alkalmazott technikákat értékelő fejezet tárgyalja.

Az intenzív állattenyésztő gazdaságok főbb termelési rendszereit és technikáit a 2. fejezet foglalta össze. A jelentett fogyasztási és kibocsátási szintek nem mindig voltak egyértelműek és könnyen értelmezhetőek, és számos tényezőtől kifolyólag nagyok az eltérések.

<i>Fő tevékenység a gazdaságban</i>	<i>Kulcsfontosságú környezeti kérdés</i>	
	<i>Fogyasztás</i>	<i>Potenciális kibocsátás</i>
Állatok elhelyezése: Az állatok elhelyezése (ketreces, rekeszes, szabad) A termelt trágya eltávolításának és (belső) tárolásának rendszere	Energia, alom	Légszennyezés (NH <sub>3</sub> ), búz, zaj, trágya
Állatok elhelyezése: A belső klíma szabályozásának és fenntartásának berendezései Etető és itató berendezések	Energia, takarmány, víz	Zaj, szennyvíz, por, CO <sub>2</sub>
Takarmány és adalékanyagainak tárolása	Energia	Por
Trágyatárolás külön létesítményben		Légszennyezés (NH <sub>3</sub> ), búz, talajszennyezés
Hulladékok tárolása (nem trágya)		Búz, talaj-, felszín alatti vízszennyezés
Állati hullák tárolása		Búz, talaj-, felszín alatti vízszennyezés

...



Fő tevékenység a gazdaságban	Kulcsfontosságú környezeti kérdés	
	Fogyasztás	Potenciális kibocsátás
Állatok be- és kirakodása		Zaj
Trágya kiszórása a földekre	Energia	Légszennyezés, bűz, talajba, felszín alatti és felszíni vízbe történő N, P, K, stb. kibocsátások, zaj
A trágya kezelése a gazdaságban	Adalékanyagok, energia, víz	Légszennyezés, szennyvíz, talajszennyezés
Takarmány őrlése	Adalékanyagok, energia, víz	Por, zaj
Szennyvízkezelés	Energia	Bűz, szennyvíz
Maradványok égetése (pl. állati hullák)	Energia	Légszennyezés, bűz

### 2.7. táblázat: A gazdaságban folyó tevékenységek fő környezetvédelmi vonatkozásai

Fontos megérteni a gazdaságban folyó, a 2. fejezetben leírt tevékenységek közti kapcsolatokat, hogy értelmezni tudjuk az intenzív állattartásból származó kibocsátásokat. Közvetlen kapcsolat áll fenn a különböző források bemeneti szintjei és a kibocsátási szintek között.

Az információ-csere folyamán a legnagyobb figyelmet mindkét ágazatban az állatok anyagcseréjéhez kapcsolható kibocsátási szinteknek szentelték. A központi kérdés a trágya: a képződő mennyiség, az összetétel, az eltávolítás, tárolás és kezelés módszere, és a földekre történő kijuttatás.

A fogyasztási és kibocsátási szintek sok tényezőtől függenek, így az állat fajtájától, a termelési fázistól és a szervezés-irányítási rendszertől, továbbá az olyan tényezőket, mint a klíma és a talaj tulajdonságai is figyelembe kell venni. A sok befolyásoló tényező miatt az átlagolást lehetőség szerint elkerültük. A táblázat a jelentett fogyasztások és kibocsátások legszélesebb tartományát mutatja. A kísérő szövegben megkíséreljük megmagyarázni ezeket az eltéréseket, amennyire az információ lehetővé teszi.

A tagállamokban standard mértékegységeket használnak, amelyeket nem mindig lehet összehasonlítani a máshol alkalmazott mértékegységekkel. Ha az adatok olyan nagyságrendűek, mint más, jelentett értékek, akkor azok az adattartomány részét képezik, és nem különböztetjük meg őket.

A fogyasztási és kibocsátási szinteket különböző módon és különböző pillanatokban lehet mérni, a fent említett tényezőkkel együtt. Az összehasonlítás és a vonatkoztatás érdekében megemlíjtük azokat a lényeges tényezőket, amelyek befolyásolják a bemutatott fogyasztási illetve kibocsátási szinteket.

A fogyasztási és kibocsátási szintek értékelésekor különbséget lehet tenni az egyes tevékenységek és a gazdaság, mint egész között. Ahol lehetséges, az adatokat közvetlenül egy a gazdaságban folyó tevékenységhez kapcsoljuk, annak érdekében, hogy világos legyen a kapcsolat a későbbi fejezetben leírt csökkentési technikával. Bizonyos esetekben nem azonosítható a kibocsátás tevékenységről tevékenységre. Ekkor könnyebb a fogyasztást és a kibocsátást a gazdaságra, mint egészre vetítve mérni.

Egy megjegyzést fűznénk az állategységek, az adatok egységesítése és az összehasonlíthatóság céljából. Erre a célra a tagországok az állategységet vagy állategyenértéket (számosállat) használják. Az állategység a különböző állatfajok állományának együttes számbavételére alkalmas egyenérték. Az egységek alkalmazása azonban problémás, mert a különböző országokban különbözőképpen határozzák meg ezeket, pl. Svédországban 1 egység = 3 koca = 10 hízó sertés = 100 tyúk, míg Írországon 1 egység = 1 hízó és 10 egység = 1 koca beleértve az ivadékait.

Magyarországon az állategység meghatározása az 50/2008. (IV. 24.) FVM rendelet (az egységes területalapú támogatások és egyes vidékfejlesztési támogatások igényléséhez teljesítendő "Helyes Mezőgazdasági és Környezeti Állapot" fenntartásához szükséges feltételrendszer, valamint az állatok állategységre való átváltási arányának meghatározásáról) szerint történik. A rendelet alkalmazásában

(2.§ b)) állategység (ÁE) az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból (EMVA) nyújtandó vidékfejlesztési támogatásról szóló 1698/2005/EK tanácsi rendelet részletes alkalmazási szabályainak megállapításáról szóló, 2006. december 15-i 1974/2006/EK rendeletének V. melléklete alapján meghatározott, a különböző állatfajok állományának együttes számbavételére alkalmas egyenérték. Az állategységre való átváltási arányokat az 5. számú melléklet tartalmazza. Az 5. számú melléklet értelmében az átváltási arány baromfifélék esetében:

- Tojóttyúk: 0,014 ÁE
- Egyéb baromfi: 0,03 ÁE

A fenti átváltási arányszámokat alkalmazva 40 ezer tojóttyúk – állategységben kifejezve – 560 ÁE-nek felel meg.

### **2.14.1. Fogyasztási szintek**

#### ***2.14.1.1. Takarmányfogyasztás és tápanyagszintek***

A baromfiknak adott takarmány mennyisége és összetétele fontos tényező a keletkező trágya mennyiségének meghatározásában, annak kémiai összetételében és fizikai szerkezetében. Ezért az intenzív állattenyésztő üzemekben a takarmányozás fontos tényező környezetvédelmi szempontból is.

Az állattartó gazdaságok kibocsátásai leginkább az istállózott állatok anyagcsere folyamataihoz kapcsolódnak. Két folyamatot tekintenek alapvető fontosságúnak:

1. a takarmány enzimatikus emésztése a gyomor–bél traktusban
2. a tápanyagok felszívódása a gyomor–bél traktusból.

Ezeknek a folyamatoknak egyre jobb megértése az állatok és a termelési célok igényeihez adaptált takarmányok és adalékanyagok kifejlesztését eredményezte. A takarmány–tápanyagok hasznosításának fejlődése nem csak hatékonyabb termeléshez vezet, hanem a környezeti terhelés csökkentését is eredményezheti.

A fogyasztási szintek az egyes állatok energiaigényeivel változnak, melyek magukba foglalják a létfenntartási igényt, a növekedés gyorsaságát és a termelési szintet. A takarmányfelvétel összes mennyisége a termelési ciklus tartamának, a napi felvételnek és a termelési cél típusának eredménye, valamint az állathoz fűződő számos tényező is befolyásolja.

A fogyasztási szintek adatait kg/állat/termelési ciklusban vagy kg/kg termékben (tojás vagy hús) adják meg. Nehéz összehasonlítani a különböző fajok és a különböző termelési célokat (tojássúly vagy hússúly/testsúly) és termelési ciklusokat.

A következő fejezetek a jelentett takarmányfelvétel mennyiségét és a táplálóanyag–igényeket mutatják be, lehetőség szerint a különbségeket okozó tényezők feltüntetésével együtt.

A 2.8. táblázat a különböző baromfifajták jelzésértékű takarmányszintjeit mutatja be.

Baromfifaj/ típus	Ciklus	FCR <sup>1)</sup>	Takarmány (kg/egyed/ciklus)	Mennyiség kg/férőhely/évben
Tojóttyúk	12–15 hónap	2,15–2,5 <sup>2)</sup>	5,5–6,6 (termeléstől függően)	34–37 (tojástermelés alatt)
Brojlercsirke	35–55 nap (5–8 csoport/év)	1,73–2,1	3,3–4,5	22–29
Pulyka	120 (tojó) – 150 (kakas) nap	2,65–4,1	33–38	
Kacsa	48–56	2,45	5,7–8,00	
Gyöngytyúk <sup>3)</sup>	56–90 nap	2	4,5	

1) FCR = takarmányértékesítés  
2) Takarmányértékesítés kg takarmány/kg tojás, nagyobb értékek az almos rendszerekben  
3) A hazai gyakorlatban a gyöngytyúk extenzív tartásban 12-13 hetes korra 1,25-1,35 kg-ot ér el, 3,9-4,0 kg takarmányértékesítés mellett. Intenzív viszonyok között 73-77 napra 1,6-1,7 kg-osak lesznek, 2,8-2,9 kg fajlagos takarmányértékesítéssel.

**2.8. táblázat: Termelési idő, takarmányértékesítés és takarmányfogyasztás baromfifajonként**  
[26, LNV, 1994], [59, Italy, 1999], [126, NFU, 2001], [130, Portugal, 2001]

A baromfi-takarmányozás célját és a baromfi takarmánykeverékek összetételét a 2.2.5.1. fejezet tárgyalta. A takarmányok aminosavösszetétele az adott fajra vonatkozó „ideális fehérje” koncepcióra épül. Az „ideális fehérje” koncepcióval a megkívánt aminosav szinteket úgy adják meg, hogy feltüntetik a lizin szintet és az egyéb aminosavakat a takarmány aktuális lizin szintjéhez kapcsolják. A jelenlegi gyakorlatot (az eltérésekkel) a 2.9. táblázat mutatja be. A javasolt aminosav mérlegeket a szakirodalomból idézzük, de a jelenlegi fehérje- és lizinszintek értékelésének eredményei európai gyakorlati megfigyelésekből származnak.

	Brojlerek	Tojók	Pulykák
Jelenlegi energiaszint MJ/kg, ME alapján			
1. fázis	12,5 – 13,5		11,0 – 12,5
2. fázis	12,5 – 13,5		11,0 – 12,5
3. fázis	12,5 – 13,5	11 – 12	11,5 – 12,5
4. fázis			11,5 – 13,5
5. fázis			
Jelenlegi fehérjeszint (CP = N×6,25) összes tartalom			
% takarmány, 1. fázis	24–20		30–25
% takarmány, 2. fázis	22–19		28–22
% takarmány, 3. fázis	21–17	18–16	26–19
% takarmány, 4. fázis			24–18
% takarmány, 5. fázis			22–15
Jelenlegi lizinszint, összes tartalom			
% takarmány, 1. fázis	1,30–1,10		1,80–1,50
% takarmány, 2. fázis	1,20–1,00		1,60–1,30
% takarmány, 3. fázis	1,10–0,90		1,40–1,10
% takarmány, 4. fázis			1,20–0,90
% takarmány, 5. fázis			1,00–0,80
mg/nap		850–900	
Javasolt aminosav egyensúly, a lizin százalékában megadva			
Treonin : lizin	63–73	66–73	55–68
Metionin+cisztein : lizin	70–75	81–88	59–75
Triptofán : lizin	14–19	19–23	15–18
Valin : lizin	75–81	86–102	72–80
Izoleucin : lizin	63–73	79–94	65–75
Arginin : lizin	105–125	101–130	96–110

ME = metabolizálható energia  
CP = nyersfehérje

**2.9. táblázat: Jelenlegi fehérje és lizin szintek és a javasolt aminosav egyenleg**  
[171, FEFANA, 2001], Mack et al., 1999; Gruber, 1999-re hivatkozásokkal

Az alkalmazott kalcium- és foszfáttartalmat a 2.10. táblázat jelzi.

	<i>Baromfi fajták</i>			
	<i>Tojók (mg/állat/nap)</i>	<i>Brojlerek (g/kg keveréktakarmány)</i>		
		<i>0–2 hét</i>	<i>2–4 hét</i>	<i>4–6 hét</i>
Ca %	0,9–1,5	1,0	0,8	0,7
P <sub>av</sub> % <sup>1)</sup>	0,4–0,45	0,50	0,40	0,35

1) felvehető foszfát

**2.10. táblázat: Baromfitakarmányban alkalmazott kalcium és foszfor szintek**

[117, IPC Livestock Barneveld College, 1998] [118, IPC Livestock Barneveld College, 1999] [26, LNV, 1994] [122, Netherlands, 2001]

**2.14.1.2. Vízfogyasztás**

A felhasznált víz teljes mennyisége nem csak az állatok által elfogyasztott mennyiséget jelenti, hanem az istálló, a berendezések és a gazdaság takarításához használt vizet is. A takarításra használt víz mennyisége igen nagy hatással van a gazdaságban képződő szennyvíz mennyiségére.

**2.14.1.2.1. Állatok vízfogyasztása**

A baromfiágazatban az állatok fiziológiai igényeinek kielégítéséhez vízre van szükség. A vízfelvétel különböző tényezőtől függ:

- állatfaj és kor
- állat kondíciója (egészsége)
- víz hőmérséklet
- környező hőmérséklet
- takarmány összetétele és
- az alkalmazott itatórendszer.

A növekvő környezeti hőmérséklettel a brojlerek minimum vízfelvétele mértanilag ( $x^n$ ) növekszik. A nagyobb tojástermelési százalék szintén növeli a tojók napi vízfelvételét. Az itatórendszerek tekintetében a szelepes itatóknál alacsonyabb a fogyasztás, mint a körítatóknál, a kevesebb kifröcskölt víz miatt.

Az átlagos vízfogyasztást a 2.11. táblázat szemlélteti. Víz/takarmány hányadosokat csak brojlerekre és tojótyúkokra jelentettek.

<i>Baromfifaj/típus</i>	<i>Átlagos víz/takarmány hányados (liter/kg)</i>	<i>Vízfogyasztás per ciklus (l/állat/ciklus)</i>	<i>Éves vízfogyasztás (l/férőhely/év)</i>
Tojótyúk	1,8–2,0	10 (termelésig)	83–120 (tojástermelés alatt)
Brojlercsirke	1,7–1,9	4,5–11	40–70
Pulyka	1,8–2,2	70	130–150

**2.11. táblázat: Különböző baromfifajták vízfogyasztása ciklusonként és évenként**

[27, IKC Veehouderij, 1993] [59, Italy, 1999] [26, LNV, 1994]

**2.14.1.2.2. Takarítással összefüggő vízhasználat**

Szennyvíz elsősorban az istálló takarításából származik. Az ivás során kifröcskölt vizet a trágyával együtt távolítják el. Azok a gazdaságok, melyek nedves trágyát termelnek (nincs szárítás a

baromfiistállóban), ezt a vizet a trágyatárolóban tárolhatják. Azokban a gazdaságokban, ahol száraz trágyát termelnek, a szennyvíz tárolása másképp történik (pl. tartályokban). A 3.12. táblázat a különböző baromfiistálló típusokban felhasznált, becsült, takarításra használt víz mennyiségét mutatja be.

A takarítási célra felhasznált víz mennyisége változó, az alkalmazott technikától és a nagynyomású tisztítóberendezés nyomásától függ. Forró víz vagy gőz használata hideg víz helyett csökkenti a tisztításra fordított víz mennyiségét.

Tojótúróknál a tisztításra használt víz mennyisége függ a tartásrendszertől. A takarítást 12–15 hónaponként végzik, az egyes ciklusok után. Ketreces tartású tojók esetében kevesebb vízre van szükség a takarításhoz, mint a mélyalmos rendszerekben. A mélyalmon tartott tojók istállórendszerének takarítása a farácsos fedett terület méretével változik. Minél nagyobb a farácsos terület, annál nagyobb a szükséges vízmennyiség. A teljesen tömör padozatnál az átlag vízfelhasználás becsült értéke  $0,025 \text{ m}^3/\text{m}^2$ .

A brojler istállók takarítására fordított víz mennyisége nagyban eltér Finnország és Hollandia között. Az utóbbiban tízszer több vizet használnak. A meleg víz használata felére csökkentheti a vízhasználatot.

<i>Baromfifaj/tartásmód</i>	<i>Takarításonként felhasznált mennyiség [m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>]</i>	<i>Ciklusok száma/év</i>	<i>Használat [m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/év]</i>
Tojótúró – ketreces	0,01	0,67 – 1	0,01
Tojótúró – mélyalmos	> 0,025	0,67 – 1	> 0,025
Brojler	0,002 – 0,020	6	0,012 – 0,120
Pulyka	0,025	2 – 3	0,050 – 0,075

**2.12. táblázat: A baromfiistállók takarításához felhasznált víz becsült mennyisége**  
[62, LNV, 1992]

Hazai gyakorlati tapasztalat szerint a beton padozatú mélyalmos tartás esetében csökkenteni lehet a takarítás során felhasznált víz mennyiségét a következő módon: a nagynyomású mosóberendezéssel történő felmosás előtti alapos száraz takarítás határfoka a takarítást megelőző vízpermetezéssel javítható (un. előáztatás), mivel így a padozathoz ragadt – tapadt trágyaszennyeződések fellazulnak. Az ezt követő nagynyomású berendezéssel történő felmosás kevesebb vizet igényel.

A hígtrágya termőföldön való kihelyezése talajtani szakvélemény alapján kiadott engedélyhez kötött. Az engedélyeztetés az időszakosan keletkező viszonylag kis mennyiségű csurgaléklé miatt indokolatlanul nagy költséggel jár. Ezért célszerűbb a takarítás során összegyűjtött trágyával szennyezett csurgaléklevet az almostrágyára rálocsolni. A baromfi trágya a korszerű technikák alkalmazásának eredményeként (pl. csepegésmentes itató, számítógép vezérlésű szellőzőrendszerrel a levegő páratartalmat is optimumon tartják) mondhatni a kitrágyázáskor majdnem porzik, ezért a csurgaléklé rálocsolással a szalma könnyebben fog majd lebomlani.

A BAT-nak való megfelelés érdekében javasolt a telep technológiai és szociális vízfelhasználását minden esetben almérők beépítésével külön mérni.

### 2.14.1.3. Energiafelhasználás

Az állattenyésztő gazdaságok energiafelhasználásának meghatározása valamennyi termelési rendszerre komplex feladat, mivel azok szervezete és rendszere nem homogén. Ráadásul a termelési rendszerben alkalmazott technológiák – amelyektől az energiafelhasználás nagymértékben függ –, elsősorban a gazdaság strukturális és termelési tulajdonságaitól függően változnak. A másik fontos faktor, amitől az energiafelhasználás függ, a klimatikus viszonyok.

Az energiafelhasználással kapcsolatos adatok gyűjtése szintén bonyolult, mivel a felhasználás változékony, és gyakran nem pontosan ellenőrzött. Az egységek különböznek az energiahordozó tekintetében, tehát az összehasonlíthatóság érdekében a felhasznált energiát kWh vagy Wh per nap mértékegységre kell konvertálni. Az adatokat kifejezhetjük per nap per egyed mértékegységben, de ha egész évre számítjuk, átlagolhatjuk az időjárás szezonális hatásait a ventilációra illetve a fűtésre.

Az információcsere keretében Olaszország, az Egyesült Királyság és Finnország jelentett baromfitelepekre vonatkozó energiafelhasználási adatokat, jellemzőket. A főbb megállapításokat a továbbiakban közöljük.

A tojótelepekkel kapcsolatban elmondható, hogy fűtést általában nem használnak, a tojók kis hőigénye és a (ma még) nagy egyedsűrűsége miatt. A tojótyúkok védelme érdekében hozott minimális követelmények (74/1999/EK) növelhetik az energiaigényt a tojótelepeken, de az a használt technológiáktól is függ. Energiaigényes tevékenységek:

- a víz melegítése télen
- takarmánykiosztás
- istálló szellőztetése
- világítás: az egész évben folyamatosan nagy tojástermelést biztosító rövidnappalos időszakban történő állandó, hosszú megvilágítás nagy energiafogyasztást jelent
- tojásgyűjtés és válogatás: az energiafogyasztás körülbelül 1 kWh/50–60 m szállítószalag
- a válogató és csomagoló berendezések működtetése.

A brojlertelepeken a fő energiafogyasztás a következő területekhez köthető:

- helyi fűtés a nevelés kezdetén, amit befolyásol a forró levegős fűtés
- a takarmány kiosztása, néha előkészítése
- az istálló szellőztetése, ami évszaktól függően 2 000 és 12 000 m<sup>3</sup>/1000 egyed között változik.

Olaszországban a takarmány-előkészítéssel, ventilációval és a víz melegítésével kapcsolatos energiaigény a téli hónapokban (ahol szükséges) 30–35 %-kal nagyobb lehet tojótelepeken, mint brojlertelepeken (lásd 3.17. táblázat). Az energiafelhasználás éven belüli alakulása elsősorban a telep és a használt rendszer típusától függ. Brojlertelepeken, ahol jellemző az energiafelhasználás klímától való függése, az évszakok szerinti változás jelentős lehet, pl. az energiafelhasználás a fűtésre télen nagyobb lehet, mint a ventiláció energiaigénye nyáron. A brojlertelepeken az elektromos energia felhasználásának nyáron van maximuma (ventiláció), a termális felhasználás pedig télen éri el a maximumot (teremfűtés). A tojástermelő telepeken, ahol nem használnak fűtést télen, az (elektromos) energia felhasználás csúcsa nyárra tehető, a megnövekedett ventiláció miatt.

A 2.13. táblázat a brojler- és tojástermelő telepek alapvető tevékenységeinek energiaigényét mutatja be, amelyből a teljes energiafogyasztás kiszámítható. A napi fogyasztás meglehetősen változó, függ a telep/ól méretétől, a felhasznált berendezésektől, az energia-megtakarítására szolgáló intézkedésektől éppúgy, mint a szigetelés hiányából fakadó veszteségektől.

Tevékenység	Becsült energiafelhasználás (Wh/egyed/nap)	
	Brojler	Tojótyúk
Helyi fűtés	13–20	
Takarmányozás	0,4–0,6	0,5–0,8
Ventiláció	0,10–0,14	0,13–0,45
Világítás		0,15–0,40
Tojástartolás		0,30–0,35

**2.13. táblázat: Az egyes tevékenységek energiaigénye baromfitelepeken Olaszországban [59, Italy, 1999]**

A teljes energiafogyasztás ezen (olaszországi) adatok alapján 3,5–4,5 Wh/egyed/nap értékek között van, a gazdaság típusától függően. Ez a tartomány nincs összhangban az Egyesült Királyságban működő baromfigazdaságok energiafogyasztásával, ahol mind a brojler-, mind a tojástermelő gazdaságokban sokkal nagyobb felhasználást jelentettek (2.14. táblázat).

Kimutatták, hogy az Egyesült Királyságban végzett tanulmány alapadatai tartalmazzák a baromfivállalat egyéb részeiben felhasznált energiát is, így felülbecsülhették a baromfiegyeség energiafelhasználását. Így például, ahol a gazdaságban van helyi takarmánytermelő üzem, az energia-bevitel jelentősen nagyobb lehet, mint azokban a gazdaságokban, ahova a kész takarmányt kívülről szállítják (pl. egy pneumatikus szállítóval ellátott kalapácsos daráló teljes energia-felvétele 15–22 kWh).

Faj/típus	Egység méret	Energiafelhasználás (kWh/eladott csirke)	Termelési idő/egyed	Energiafelhasználás (kWh/egyed/nap)
Brojler	200000 eladott csirke/év –ig	2,12–7,37	42 nap	0,05–0,18
	200000 eladott csirke/év felett	1,36–1,93		0,03–0,046
		Energiafelhasználás (kWh/egyed/év)	Tojástermelési időszak	Energiafelhasználás (Wh/egyed/nap)
Tojótyúk	75000 tojó/csoport–ig	3,39–4,73	1 év	9,29–12,9
	75000 tojó/csoport felett	3,10–4,14		8,49–11,3

*Az adatok tartalmazzák valamennyi energiahordozót (üzemanyag, elektromos) és energiaigényes tevékenységet*

#### 2.14. táblázat: Baromfitelepek energiafelhasználása az Egyesült Királyságban

[73, Peirson, 1999]

Eltekintve az éves trendektől, az elektromos energia felhasználásban mutatkozó napi trend szintén igen változó, és összefügg a gazdaságban alkalmazott technikai rendszer típusával. Gyakran tapasztalható napi két csúcs a takarmánykiosztásnak megfelelően.

Pulykák esetében a teljes energiafogyasztás a jelentések szerint 1,4–1,5 kWh/egyed/év.

#### 2.14.1.4. Egyéb inputok

##### 2.14.1.4.1. Alomanyag

Az alomanyag mennyisége függ az állat fajától, a tartási rendszertől és a termelők alomanyag választásától. Az alomfelhasználást m<sup>3</sup>/1000 madár/év, vagy kg/állat/év mértékegységben adják meg (2.15. táblázat). A felhasznált mennyiség a tojótyúkok vonatkozásában növekedhet, ahogy az állatvédelmi szabályozás és a piaci igények több almozásra alapozott tartástechnológiát igényelnek.

Állatfaj/ típus	Felhasznált alom	Jellemző felhasznált mennyiség	
		kg/egyed/év	m <sup>3</sup> /1000 egyed
Tojótyúk	Faforgács Szecskázott szalma 38–50 mm	1,0	3
Brojler	Faforgács Szecskázott szalma Felvágott papír	0,5 kg/egyed/ csoport	2,3
	Tőzeg	0,25–0,5 kg/egyed/ csoport	
Pulyka	Faforgács Szecskázott szalma	14–15 (tojók) 21–22 (kakasok) (2,7 bála)	

#### 2.15. táblázat: A baromfi mélyalmos tartásrendszerekben jellemzően felhasznált alomanyag mennyisége

[44, MAFF, 1998]

#### *2.14.1.4.2. Tisztítószer*

A tisztítószereket (detergenset) vízzel együtt használják, és a szennyvízkezelő berendezésekbe, vagy a hígtrágyába kerülnek.

Különböző detergenset használnak az ólak tisztítására. A felhasznált mennyiségről igen kevés információ áll rendelkezésre. Baromfi esetében 1 liter fertőtlenítő/m<sup>3</sup> felhasználását jelentették.

#### *2.14.1.5. Hazai baromfitartó telepek jellemző fajlagos adatai*

Magyarországon üzemelő baromfitartó telepek fajlagos adatait –felügyelői tapasztalat és irodalmi adatok alapján a 2.16. táblázatban foglaltuk össze.



**A/ Telepítési sűrűség, etetőtálca-, itató- és szópóka száma, vízfogyasztás**

	Telepítési sűrűség (db/m <sup>2</sup> )				Etetőtálca (db/ól)		Itató (db/ól)	Szópóka (db)		Vízfogyasztás (ml/nap/db)		
	0-3 hét	3-8 hét	8-12 hét	12-16 hét				telepítéskor	3. héttől	1 hét	10 hét	20 hét
Brojlercsirke	20 db/m <sup>2</sup>				240/ 2 etetősor			965 szelepes/ 2 vonal		1-1 szópókára 12-20 db csirke		
Pecsényekacsa	naposan 12-17 db/m <sup>2</sup> 3. hét után 5-6 db/m <sup>2</sup>				260		80	13-14	5	naposan 15-25 ml/nap 42. napra 800-1000 ml/nap		
Pulyka	12	10	7	5	1 önetető/ 30-35 pulyka	3-4db/ 100 pipe	150-200 db/ pulyka			35	451	683
Lúd	12	10	8	5		50 db/liba	80 db/liba			100 napos libára 2db 2 l-es		

**B/ Levegőigény, légbecjítő, légsebesség, hőigény**

	Levegőigény (m <sup>3</sup> /h/testtömeg kg <sup>-1</sup> )					Légbecjítő (db istálló <sup>-1</sup> )	Légsebesség (m s <sup>-1</sup> )	Hőigény (°C)			
	1-21 nap	22-28	29-35	36-42	nyári nagy melegben			kezdeti	2. hét	3. hét vége	35. naptól
Brojlercsirke	60-70 %-os relatív páratartalom optimális					40-42	0,3	30-32	29		
Pecsényekacsa	1	1,5	2	2,5-3	1,5-2 szerese	31	0.1-0.2	30-33	17	10	6
Pulyka	5-7					150 növendék/1		25	23	21	18-20
Lúd	5							28	26	20	18

**C/ Megvilágítás, takarmány, trágya, vágásérettség, nevelési ciklus**

	Megvilágítás		Takarmány				Trágya			Vágásérettség	Nevelési ciklus
	kezdeti	3. héttől	indító	nevelő	befejező	szárazs.	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		
	(lux) madármagasságban		1-3 hetes	4-8 hetes	felnőtt	(%)	(kg t <sup>-1</sup> ) szárazanyagra vetítve			(kg)	(nap)
Brojlercsirke	20	5	1-24. nap	25-28. napig	29. naptól	65	30	41	21	2-2.2	42 nap/ ciklus
Pecsényekacsa	20	5	14 napig	15 naptól		60	15	18	25	2.9-3.2	40-44 nap/ ciklus
Pulyka	2 W/m <sup>2</sup>	0.8 W/m <sup>2</sup>	0-5 hetes	6-10 hetes	11-14 hetes		17	18	26	3.6-4.2	
Lúd	2 W/m <sup>2</sup>	0.5 W/m <sup>2</sup>	6-15 nap	20-33 nap	25-35 nap		16	17	23	4	

**2.16. táblázat: Magyarországon üzemelő baromfitartó telepek fajlagos adatai – brojlercsirke, pecsényekacsa, pulyka és lúd fajtákra – felügyelői tapasztalat és irodalmi adatok alapján)**

[Forrás: Alsó-Tisza- vidéki KTVF, 2006-2009-es adatok, információk alapján]

### 2.14.2. Kibocsátási szintek

A fő tevékenységekből származó emisszió nagy része minden baromfitelepen a trágya mennyiségétől, szerkezetétől és összetételétől függ. Környezeti szempontból a trágya a legfontosabb hulladék, amit a gazdaságban kezelni kell. Éppen ezért ez a fejezet egy áttekintést ad a baromfitrágya jellemzőiről, mielőtt a gazdaságban folyó tevékenységek kibocsátási szintjeit bemutatná.

A környezeti hatásokkal kapcsolatban a legtöbb információ az  $\text{NH}_3\text{-N}$ -nel, a  $\text{NH}_4^+\text{-N}$ -nel és a  $\text{P}_2\text{O}_5$ -dal van kapcsolatban. A különböző telepi tevékenységek különböző mértékben járulnak hozzá a kibocsátáshoz. Az ólban való tartás jelenti az egyik legnagyobb részt minden szektorban (2.17. táblázat).

Teljes veszteség	Baromfi		Sertés	
	kt	%	kt	%
Teljes veszteség az ólban	29,21	68,6	20,41	69,9
Teljes tárolási veszteség	0,21	0,5	1,83	6,3
Teljes veszteség a kijuttatáskor	12,40	29,1	6,17	21,1
Teljes külső veszteség	0,76	1,8	0,80	2,7
Teljes veszteség	42,58	100,0	29,21	100,0

**2.17. táblázat: Példa a  $\text{NH}_3\text{-N}$  emisszió megoszlására a különböző tevékenységek között az Egyesült Királyságban (1999)**  
[139, UK, 2001]

A trágya jellemzőit elsősorban a takarmány minősége befolyásolja, amit a szárazanyag-tartalommal és a tápanyagok (N, P stb.) koncentrációjával fejeznek ki, valamint a takarmány hasznosulása. Mivel a takarmány jellemzői tág határok között mozognak, a friss trágyában a koncentrációértékek hasonló változatosságot mutatnak. Az összegyűjtés (tartás), tárolás és kezelés során fellépő emisszió csökkentésére hozott intézkedések befolyásolják a trágya szerkezetét és összetételét, és végső soron befolyásolják a talajba való bedolgozás során fellépő veszteségeket is.

A kibocsátásokat sokkal inkább tartományokként, mint átlagokként közöljük, mert ez utóbbiak nem tennék lehetővé a meglévő különbségek figyelembevételét, illetve a kisebb elérhető szintek azonosítását. A legkisebb és legnagyobb jelentett szintek az általános európai emisszió-tartomány kialakítására szolgálnak.

#### 2.14.2.1. Trágya ürítése

Ez a fejezet a trágyaürítés mértékét és a tápanyagtartalmát mutatja be. Sok kutatás foglalkozik azzal, hogyan változik a trágyatermelés és a tápanyagtartalom a termelési fázissal és a takarmány összetételével. Modelleket dolgoztak ki a kibocsátás könnyű kiszámítására, az egyes ásványi anyagok metabolikus veszteségének, illetve visszatartásának standardizálására. Egy példát mutatunk be a 2.18. táblázatban a különböző állatfajok által kiválasztott ásványi anyagok kiszámítására. Ismert összetételű takarmány lehetővé teszi a potenciális teljes N és  $\text{P}_2\text{O}_5$  ásványi anyag termelés megállapítását. Az átlagos N veszteséget a tárolás, kezelés és szétterítés során a teljes termelés 15 %-ra becsülték.

Faj/típus	Bruttó ásványianyag-termelés a trágyában (kg/egyed/év)	
	$\text{P}_2\text{O}_5$	N
Tojótyúk	2,30 x (P bevitel)–0,115	0,16 x (N bevitel)–0,434
Brojler	2,25 x (P bevitel)–0,221	0,15 x (N bevitel)–0,455

*P bevitel mértékegysége: kg P/egyed/év; N bevitel mértékegysége: kg nyersfehérje/egyed/év*

**2.18. táblázat: Példa a trágyával való teljes ásványianyag-termelésre Belgiumban használt modellekre**

[207, Belgium, 2000], B17-es táblázat

A tartásrendszertől és a trágya összegyűjtésétől függően különböző típusú baromfitrágya képződhet:

- nedves trágya (0–20 % szárazanyag) ketreces tartású tojótyúkoknál és kacsáknál
- száraz trágya (> 45 % szárazanyag) ketreces tartású tojótyúkoknál, ahol szárítást alkalmaznak
- almos trágya (50–80 % szárazanyag) tojótyúkok, brojlerek, pulykák és kacsák esetében.

20 és 45 % szárazanyag-tartalom között nehéz a trágya kezelése, és a gyakorlatban vizet adnak hozzá, hogy a hígtrágyát szivattyúzni lehessen. Az almos trágya az ürülék és az alom keveréke, és jellemzően olyan istállókban keletkezik, ahol az állatokat beton vagy rácspadozaton, almon tartják. A szárazanyag-tartalom igen fontos, mivel a szárazanyag-tartalom növekedésével az NH<sub>3</sub> kibocsátás csökken. Számítások eredménye szerint 40 % alattiról 50 % feletti szárazanyag-tartalomra történő gyors szárítás az NH<sub>3</sub> kibocsátást kevesebb mint felére csökkentette.

A baromfitrágya termelést különböző módokon jelentik, az összevonások szintjében nagy különbségek mutatkoznak. Amennyire a különböző forrásokon alapuló elemzések összehasonlíthatók, a különböző fajoktól és különböző tartási körülmények közül származó trágyák összetétele hasonló tartományba esik.

A szárazanyag-tartalom fontos ellenőrző faktor a teljes tápanyagtartalom. A fejezet végén található 2.26. táblázatban közöljük a trágya szárazanyag %-ban kifejezett tápanyagtartalmát. A baromfitrágya ammónium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)-N és húgysav-N tartalma összhangban van a növények számára könnyen felvehető N-nel. Az adatok az Egyesült Királyságban végzett munkán alapulnak, melyet egyéb jelentések is megerősítenek.

Az ezeket a különbségeket okozó faktorok a takarmány típusa, a tartásrendszer (trágyaszárítás alkalmazása és alomhasználat) és a baromfifajta. A takarmánnyal kapcsolatban nyilvánvaló, hogy a nagyobb fehérjetartalom növeli a N szintet a trágyában. Különböző baromfifajok esetében a N-koncentráció szintén különböző. A tojótyúkok esetében egyes tartásrendszerekben a szárazanyag-koncentráció sokkal nagyobb különbségeket mutat, mint más rendszerekben, ami valószínűleg a szervezés-irányításnak tulajdonítható, de nem jelentettek ezzel kapcsolatban egy konkrét tényezőt.

#### **2.14.2.2. Baromfitartással összefüggő kibocsátások**

A trágya után a levegőbe történő kibocsátás a legnagyobb kibocsátás a baromfitartás során. A legjelentősebb kibocsátott anyagok az ammónia, a bűz és a por. A porterhelés (keletkezés) fontos, mivel közvetlen zavaró hatással bír emberekre és állatokra egyaránt, ezen kívül fontos szerepet játszik a bűzanyagok szállításában is. A levegőszennyezés szintjét sok tényező befolyásolja, amelyek kapcsolódhatnak egymással, illetve hathatnak egymásra. A tartásból származó légszennyezést befolyásoló főbb tényezők:

- a tartásrendszer és trágyagyűjtő rendszer kivitelezése
- a szellőző rendszer és a szellőzés mértéke
- az alkalmazott fűtés és a belső hőmérséklet
- a trágya mennyisége és minősége, amely szintén függ a:
  - takarmányozási stratégiától
  - takarmány-összetételtől
  - az alomhasználatról
  - az itatás és ivóvíz-ellátó rendszertől
  - az egyedszámtól.

A következő fejezetek a baromfitartási rendszerekben a különböző anyagoknak a levegőbe történő emisszióját mutatják be. A legalacsonyabb szintek általában kiegészítő (csővégi) légtisztító technikáknak alkalmazásával (mint pl. a kémiai mosó) érhetők el.

A baromfitartás során kibocsátással kapcsolatban leginkább az ammóniáról számolnak be, de egyéb (üvegházhatású) gázok – mint  $\text{CH}_4$  és a  $\text{N}_2\text{O}$  – is nagyobb figyelmet.  $\text{NH}_3$  és a  $\text{CH}_4$  elsősorban metabolikus folyamatok során keletkeznek az állatokban és a hígtrágyában, a takarmány összetevőiből.  $\text{N}_2\text{O}$  a karbamid ammonifikációjának másodlagos reakciója során keletkezik, vagy a vizelet húgysav tartalmából.

A 3.34. táblázat áttekintést tartalmaz néhány, a baromfitartás során jelentkező kibocsátásról. Sok adatot jelentettek ammónia–kibocsátással kapcsolatban. Mivel egyéb anyagok koncentrációjával és kibocsátásával kapcsolatban is rendelkezésre állnak adatok, a következőket lehet megállapítani.

$\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{CH}_4$ , és a nem metán illékony szerves anyagok (NMVOC) termelődése kapcsolódik a trágya beltéri tárolásához. Ezek az anyagok a tartás során kis mennyiségben termelődnek, ha a trágyát gyakran eltávolítják. Kénhidrogén ( $\text{H}_2\text{S}$ ) általában kis (azaz kb. 1 ppm) mennyiségben van jelen.

$\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_2$  és por koncentráció és kibocsátási szint meghatározásáról tojótyúk (sorrendben ülő rudas és mélyaknás rendszerek) valamint tipikus brojlertartás esetén számoltak be. Ez rávilágított arra, hogy az ammónia–koncentráció elérheti a 40 ppm ( $\text{g}/\text{m}^3$ ) csúcserőértéket (több mint egy óráig) a brojler istállóban, amit a rossz alomkezelés következményének tulajdonítanak. A Hollandiából jelentett, brojlertartásban mutatkozó  $\text{NH}_3$  emisszió szinteket a 3.34. táblázatban mutatjuk be.

A Silsoe Kutatóintézet által megállapított  $\text{NO}_2$  és  $\text{CH}_4$  szintek alig haladták meg a környezeti értékeket. A beszívható por szintje 2–10  $\text{mg}/\text{m}^3$  között, a belélegezhető poré 0,3–1,2  $\text{mg}/\text{m}^3$  között alakult. Ez az érték nagy, ha összehasonlítjuk a hosszútávon beszívható porra vonatkozó 10  $\text{mg}/\text{m}^3$  (humán) határértékkel; és még nagyobb az állatok esetében javasolt 3,4  $\text{mg}/\text{m}^3$  határértékkel összehasonlítva. Az erősebb szellőztetés növelte a kibocsátási koncentrációt.

Általánosságban a porszint nagyobb az alomra alapozott, mint a ketreces rendszerekben. Mivel a por a légszennyezést okozó anyagok hordozójaként szerepel, olyan gáznemű összetevők, mint a  $\text{NO}_2$  és a  $\text{CH}_4$  magasabb szintjei kapcsolódnak az almos rendszerekhez. Ezeket a megfigyeléseket más adatok is alátámasztják. Ebben a vizsgálatban a szintek nagy változékonyságot mutattak: a táblázati érték tízszeresétől a nem kimutatható, vagy a környezeti érték alatt levő szintig.

Faj/típus	$\text{NH}_3$	$\text{CH}_4$ <sup>1)</sup>	$\text{N}_2\text{O}$ <sup>1)</sup>	Por <sup>1)</sup>	
				Beszívható	Belélegezhető
Tojótyúk	0,010–0,386	0,021–0,043	0,014–0,021	0,03	0,09
Brojler	0,005–0,315	0,004–0,006	0,009–0,024	0,119–0,182	0,014–0,018
Pulyka	0,190–0,68	nincs adat	0,015 <sup>2)</sup>	nincs adat	
Kacsa	0,210				
Gyöngytyúk	0,80				

1) a mérési eredményekből számított megközelítő értékek

2) Olaszországból jelentett, minden baromfifajra vonatkozó átlagérték

### 2.19. táblázat: A baromfitartásból származó légszennyezés bemutatása (kg/madár/év)

[26, LNV, 1994], [127, Italy, 2001], [128, Netherlands, 2000] [129, Silsoe Research Institute, 1997] [179, Netherlands, 2001]

#### 2.14.2.3. A külső trágyatárolásból származó kibocsátások

A szilárd és hígtrágya tárolása az ammónia, metán és bűzanyagok kibocsátásának egy forrása. A szilárd trágyából elfolyó folyadék (pl. trágyakazal a földéken) szintén emisszióknak minősül. A trágyatárolás során fellépő emisszió mértéke több tényezőtől függ:

- a trágya/hígtrágya kémiai összetétele
- fizikai jellemzői (sz.a. %, pH, hőmérséklet)
- kibocsátó felület
- klimatikus körülmények (környezeti hőmérséklet, csapadék)
- takarás alkalmazása.

A legfontosabb tényezők a szárazanyag- és tápanyag-tartalom (N), amelyek a takarmányozási gyakorlattól függenek. Ezen kívül azok a technikák, amelyeket az ólon belüli összegyűjtés és tárolás során keletkező emissziók csökkentése céljából alkalmaznak, szintén befolyásolhatják a trágya összetételét.

Mivel a meghatározás bonyolult, kevés kibocsátási adatról számoltak be. Általánosságban kibocsátási tényezőkre (kg/egyed/év) vagy az átlagos tárolási időszakra vonatkozó trágyából származó N veszteségre vonatkoztatnak (egy 2001-es olasz példa szerint szilárd trágya nyitott tárolása esetén az  $\text{NH}_3$  kibocsátási faktor 0,08 kg/egyed/év).

#### **2.14.2.4. Trágyakezelés során keletkező kibocsátás**

A trágyát különböző okokból kezelik a gazdaságban. A következő fejezet(ek)ben különböző technikák leírása található meg a hozzájuk tartozó környezeti és technikai jellemzőkkel együtt.

A trágya és hígtrágya beviteli szintjei a gazdaság állatlétszámával összefüggésben változnak. Különböző kiegészítőket adnak a trágyához a kémiai reakció(k) fokozására, vagy azért, hogy a közegben jelen levő nemkívánatos anyagokkal reakcióba lépjenek. Ezek befolyásolhatják a vízbe vagy levegőbe történő kibocsátást.

A kezelés folyamata során olyan folyadékfrakció keletkezhet, amit ki kell juttatni a (felszíni) vizekbe. (A hazai szabályozás ezt nem teszi lehetővé.) A bűz növekedhet a szuboptimális kezelési körülmények miatt, noha sok technika célja a bűzös komponensek mennyiségének csökkentése. Az elégetés során por és füstgázok keletkeznek. Az olyan technikák, mint a biogáz reaktorok szándékosan állítanak elő gázhalmazállapotú elegyet, amit fűtőberendezésekben vagy motorokban lehet felhasználni, de így szintén égéstermékek keletkeznek.

#### **2.14.2.5. Szántóföldre való kijuttatással összefüggő kibocsátások**

A kijuttatáskor felmerülő emisszió függ a trágya kémiai összetételétől és a kezelés módjától. Az összetétel változó és éppúgy függ a takarmánytól, mint a tárolás és az esetleges kezelés módjától és időtartamától a felhasználás előtt. A szabadban hosszan tárolt istállótrágya N és  $\text{K}_2\text{O}$  értékei csökkennek. A hígtrágya hígulhat az elfolyó illetve mosóvíz által, ezzel növekszik a térfogata, de csökken a szárazanyagtartalma.

Ahhoz, hogy reprezentatív adatokat kapjunk a kijuttatás során történekről, többszörös mintavételre van szükség. Az elemzés során vizsgálni kell a szárazanyag-tartalmat, az összes N, P, K, S és Mg tartalmat. Az ammónium-N mennyiségét éppúgy mérik, mint a nitrát-N-t a jól komposztált istállótrágyában, illetve a húgysav-N-t a baromfitrágyában. A szinteket a szárazanyag arányában vagy kg/tonna szilárd trágyában illetve  $\text{kg/m}^3$  hígtrágyában fejezik ki.

A nitrogén szerves és szervetlen formában van jelen a trágyában. A szervetlen N, ami legnagyobb részben ammónium-N formájában van jelen, könnyen felvehető a növények számára, és elveszhet a levegőbe ammónia gáz formájában. Az ammóniának a talajban való további átalakulása nitráttá és nitráttá további veszteséghez vezethet, a nitrát kimosódása illetve a denitrifikáció által.

Két fontos folyamat csökkentheti a könnyen felvehető trágya N hasznosulását a talajba való bejuttatást követően, melyeket a következő fejezetekben tárgyalunk. Ezek:

1. az ammónia elillanása és
2. a nitrát kimosódása.

#### 2.14.2.5.1. Levegőbe történő kibocsátás

Az ammóniának a levegőbe történő emisszióját több tényező befolyásolja, melyeket a 2.20. táblázatban mutatunk be.

<i>Tényező</i>	<i>Jellemző</i>	<i>Hatás</i>
Talaj	pH	az alacsony pH kisebb kibocsátást eredményez
	talaj kation–cserélő képessége (CEC)	nagy CEC kisebb kibocsátást eredményez
	talaj nedvességtartalma	bizonytalan
Éghajlat	hőmérséklet	nagyobb hőmérséklet nagyobb kibocsátást eredményez
	csapadék	kimosódást és jobb beszivárgást, ezzel kisebb levegőbe, de nagyobb talajba való kibocsátást eredményez
	szélsebesség	nagyobb szélsebességgel nagyobb kibocsátás jár
	légnedvesség	alacsony légnedvességgel nagyobb kibocsátás jár
Szervezés-irányítás	kijuttatás módja	kis kibocsátással járó technikák
	trágya típusa	szárazanyag–tartalom, pH– és ammónia–koncentráció befolyásolja a kibocsátás szintjét
	kijuttatás ideje és dózisa	meleg, száraz, napsütéses és szeles időjárás esetén a kijuttatást kerülni kell, a túl nagy adag növeli a beszivárgás periódusát

**2.20. táblázat: A kijuttatásból származó ammónia kibocsátási szintet befolyásoló tényezők**  
[37, Bodemkundige Dienst, 1999]

Ha a szabadban hosszan tárolt istálló– és baromfitrágyát a talaj felszínén hagyjuk a kiszórást követően, a könnyen felvehető N–tartalomnak jellemzően 65 és 35 %–a vesz el a légkörbe ammónia formájában. Hígtrágya esetében a szárazanyag–tartalomnak jelentős hatása van az ammóniaveszteségre, pl. a 6 % szárazanyag–tartalmú hígtrágya jellemzően 20 %–kal több nitrogént veszít, mint a 2 % szárazanyag–tartalmú.

#### 2.14.2.5.2. Kibocsátás a talajba és a felszín alatti vízbe

Az állatok takarmányával bevitt nitrogén, foszfor és kálium nagy része kiürül a trágyával és a vizelettel. A trágya felhasználható mennyiségben tartalmazza ezeket a növények számára elérhető tápanyagokat, éppúgy, mint más makroelemeket, mint a kén és magnézium, valamint mikroelemeket (nyomelemeket). Különböző okok miatt azonban ezek egy része nem tud hasznosulni, és környezetszennyezést okozhat.

A szennyezés két típusát kell megkülönböztetni: a 'pontoszerű' és a 'diffúz' szennyezést. A pontoszerű vízszennyezés származhat például csőtörés vagy a hígtrágyatároló túlcserélésére révén keletkezett elfolyásból, a kifutóról elfolyó vízből, vagy közvetlenül a talajba való kijuttatás után egy nagy esőzés következtében.

A diffúz szennyezés hathat a vízre és a levegőre, és a pontoszerű szennyezéssel ellentétben nem mindig könnyen észrevehető. A bekövetkező szennyezés egy nagy terület gazdálkodási gyakorlatával összefüggésben, hosszú idő alatt jelentkezik, nem annyira egy konkrét tevékenységgel vagy eseménnyel kapcsolatban, és hosszú távú következménye lehet a környezetre nézve.

A talajba és a felszín alatti vízbe való mezőgazdaságból eredő kibocsátások közül a N és P kibocsátás a legjelentősebb. A N és P eloszlásában résztvevő folyamatok:

- nitrogén esetében: kimosódás, denitrifikáció (NO<sub>2</sub>, NO, N<sub>2</sub>) és elfolyás
- foszfor esetében: kimosódás és elfolyás
- a N és P talajban való felhalmozódása is előfordul

Az 1993/1994-ben az egyes tagállamokban az állattartás során termelődött trágya mennyisége (N-terhelésben kifejezve) az 50 kg N/ha-nál kisebb értéktől (Görögország, Spanyolország, Olaszország, Portugália, Finnország és Svédország) a 250 kg N/ha-nál nagyobb értékig (Belgium és Hollandia) terjed. Ez a terhelés a túl nagy trágyatermelés következménye, különösen azokban a régiókban, ahol például nagyszámú baromfit tartanak. A nitrogénfelesleg a tagállamok között a -3 kg/ha-tól (Portugália) a 319 kg/ha-ig (Hollandia) változik. A felesleg Portugáliában negatív, mivel a betakarított termés becsült nitrogénfelvétele meghaladja a bevitt, növények számára felvehető szintet. A trágyatermelés szintje Belgiumban, Dániában, Hollandiában, Írországból, Luxemburgban és Németországban 1993/1994-ben meghaladta az EU-15-ök átlagát a teljes állatállomány figyelembevételével (61 kg N/ha). A baromfitrágya átlagos termelése 15 kg N/ha (3.38. táblázat). A terület 22 %-án azonban a szint meghaladja a 100 kg N/ha-t, ezeken a területeken koncentrálódik a baromfitartás.

1997-ben a DG Környezet közölte az állati termék-előállítás során termelt trágya mennyiségét teljes nitrogéntermelésben kifejezve (2.21. táblázat). A közlemény szerint a legfőbb trágyaforrás nem a sertés és a baromfi, hanem az egyéb állatfajok (főként marhafélék).

Tagállam	N-termelés/egyed (%)			Összes nitrogén (1000 tonna)
	Sertés (%)	Baromfi (%)	Egyéb (%)	
Ausztria	20,3	4,7	75,0	158,6
Belgium	23,1	5,9	71,0	273,5
Dánia	39,0	3,6	57,4	241,8
Egyesült Királyság	6,2	6,6	87,2	1132,6
Finnország	15,4	2,9	81,7	81,5
Franciaország	8,4	10,1	81,5	1639,0
Görögország	4,1	8,0	87,9	201,7
Hollandia	22,8	9,4	67,8	490,9
Írország	2,9	1,2	95,9	517,8
Luxemburg	4,3	0,2	95,5	14,1
Németország	17,0	4,3	78,7	1288,5
Olaszország	10,8	10,2	79,0	695,7
Portugália	15,0	10,6	74,4	136,8
Spanyolország	22,1	6,1	71,8	771,0
Svédország	13,8	4,2	82,0	141,3
EU-15	13,5	6,9	79,6	7784,9

**2.21. táblázat: Nitrogénterhelés az állati trágyából (1997)**

[205, EC, 2001], Eurostat, ERM, AB-DLO, JRC CIS-ra hivatkozásokkal

#### 2.14.2.5.3. Felszíni vizekbe történő N, P és K kibocsátás

A felszíni vizek szennyezése a kimosódás és elfolyás következménye. A kimosódás a legnagyobb mértékű télen, és homokos talajon. Veszteség léphet fel a trágya kiszórása utáni felszíni elfolyás következményeképpen olyan talajon, melynek vízfelvevő kapacitása kimerült, vagy ha a talajrészek, amelyekhez a P kötődik erodáltak. Előfordulhat abban az esetben, ha a kijuttatást követően nagy esőzések vannak, vagy ha a talaj már telített. Kis szervesanyag-tartalmú talajok esetén ritkán fordul elő.

## 2.14.2.5.4. Nehézfém kibocsátás

Nehézfémek az általános definíció szerint azok a fémek, amelyeknek sűrűsége nagyobb, mint  $5 \text{ g/cm}^3$ . Egyes elemek ezek közül alapvető fontosságú tápanyagok, mint a Cu, Cr, Fe, Mn, Ni és Zn, de ide tartoznak a Cd, Hg és Pb is, melyek nem esszenciálisak. Bizonyos koncentráció felett, ami fajspecifikus, ezek az elemek toxikusak a mikroorganizmusokra, állatokra és növényekre is, de túlzottan kis mennyiségük hiánybetegségekhez is vezethet.

Különböző források lehetnek felelősek a nehézfémeknek a mezőgazdasági ökoszisztémába való bekerüléséért, mint például:

- helyi források, pl. a kőzetek bomlása
- atmoszférából való lerakódás
- trágya használat, peszticidek és öntözés
- műtrágya
- másodlagos anyagok, mint szennyvíziszap, komposzt
- folyópartok leomlása
- takarmányimport
- takarmány-kiegészítők és állati gyógyszerek.

Egy, a nehézfémeknek a mezőgazdaságban való szerepét vizsgáló német tanulmány szerint a legfontosabb forrásnak az atmoszférából való lerakódás (Cd, Pb, Zn), a szerves trágyák (Cr és Cd) és az úgynevezett trágyából származó diffúz kibocsátások (Cu, Zn és Ni) bizonyultak.

A mennyiségi meghatározás bonyolult, és kevés adat áll rendelkezésre. Több forrásból származnak a következő (2.22. és 2.23.) táblázatokban bemutatásra kerülő kibocsátási szintek. Az elemzések száma változó volt, vagy nem jelezték. Egyes esetekben csak két középértéket jelentettek. Érdekes, hogy viszonylag magasnak mondható réz és cink értékeket találtak, ami a takarmány-kiegészítőknek (Cu és Zn-sók) tulajdonítható.

Trágya típusa	Nehézfém (mg/kg szárazanyag)					
	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn
Tojótyúk trágya (nedves)	0,2–0,3	<0,1–7,7	48–78	7,1 és 9,0	6,0 és 8,4	330–456
Tojótyúk trágya (száraz)		–	32 és 50	–	–	192–300

## 2.22. táblázat: Nehézfém koncentráció a híg- és szilárd trágyában

[101, KTBL, 1995]

Trágya típusa	pH	sz.a. kg/1000 kg	mg/kg sz.a.					
			Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn
Tojótyúk trágya	7,2	722,4	<0,5	<0,5	99,3	14,5	<5	543,3
	6,5	473,1	<0,5	6,3	48,4	14,5	<5	536,0
Brojler	6,4	540,1	<0,5	<0,5	147,1	7,7	<5	454,2
	6,0	518,0	<0,5	<0,5	132,4	16,5	<5	454,2
	6,3	816,6	<0,5	<0,5	53,8	16,9	<5	279,9

## 2.23. táblázat: Nehézfém koncentráció a híg- és szilárd trágyában

[174, Belgium, 2001], Bodemkundige Dienst België, 2001-ra hivatkozással

Ezeket a szinteket potenciális talajba történő emisszióknak tekintik a talajba való kijuttatás során. A relatív hozzájárulás a fentebb említett egyéb tényezők hozzájárulásától függ. A német esetben a baromfitrágya alkalmazása során keletkező nehézfém-terhelést becsülték (ld. 2.24. táblázat).



Trágya típusa	Output (10 <sup>6</sup> tonna sz.a.)	Nehézfémek (g/ha/év)					
		Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn
Nedves baromfitrágya	0,3	0,00	0,14	1,07	0,14	0,13	7,01

**2.24. táblázat: A baromfitrágya becsült átlagos évi hozzájárulása a nehézfém bevitelhez Németországban**

[101, KTBL, 1995]

#### 2.14.2.6. Bűzkibocsátás

Bűzkibocsátás a korábbi fejezetekben leírt tevékenységekből származik. Az egyes forrásoknak a teljes bűzkibocsátásban való részvétele gazdaságonként változik, és olyan tényezőktől függ, mint a létesítmények általános karbantartása, a trágya összetétele, vagy a trágya kezelésére és tárolására szolgáló technológiák. A bűzkibocsátást európai szagegységben (OU<sub>e</sub>) mérik.

A korszerű telepeken a számítógép vezérléssel működő fűtési-hűtési rendszerekkel üzemelő ólaktól a környezetbe áramló bűz jelentősen csökkenthető. Az almos trágyának az állatok kitelepítésekor történő azonnali elszállítvása csökkenti a bűzterhelést.

A telephely elhelyezkedésére hazai viszonylatban is több figyelmet kell fordítani. Intenzív baromfitartó telepek csak külterületen, ill. védett létesítménytől (pl. lakóházaktól) megfelelő távolságban valósuljanak meg.

Az útmutató összeállításakor hatályos jogszabály szerint a 40000 férőhelyes baromfitelep köré 500-1000 méter védőövezetet kell kijelölni. A bűzzel járó tevékenység során az elérhető legjobb technika alkalmazásával meg kell akadályozni, hogy a lakosságot zavaró bűz kerüljön a környezetbe.

A levegővédelmi szabályozás (21/2001. (II.14.) Kormányrendelet és azok miniszteri rendeletei) átdolgozás alatt áll. A tervezett változtatások között szerepel a védelmi övezet alkalmazásának megszüntetése. Helyette várhatóan olyan követelmény kerül a szabályozásba, ami szerint a levegővédelmi követelményeknek (levegőszennyezettség, bűz) már a létesítmény telekhatárán teljesülniük kell. Jelen esetben ez azt jelenti, hogy védett létesítményt (pl. lakóházat) a meglévő üzemmel szomszédos telken is lesz lehetőség, megépíteni, vagy új üzemi létesítmény megépíthető lesz egy szomszédos telken lévő védett létesítmény szomszédságában. Egy ilyen telepítési szituáció esetén a jogos lakossági bűzpanaszok kezelése már nem oldható meg az elérhető legjobb technikával, hanem a legjobb technika követelményeit kell alkalmazni. Ez a gyakorlatban azt is jelenti, hogy a tevékenységből származó bűzkibocsátást a diffúz eredetű kibocsátások megszüntetésével, leválasztó berendezések (pl. biofilter) telepítésével lehet csak hatékonyan csökkenteni. A telepítési szituációk döntő szerepet fognak kapni az engedélyezés során.

#### 2.14.2.7. Zaj

Az intenzív állattartó telepekről származó zaj helyi környezeti tényező, ami főképp akkor veendő tekintetbe, ha a telep lakott területhez közel helyezkedik el. A telepen a nagy zaj befolyásolhatja az állatok kondícióját és a termelési eredményt, valamint ronthatják a gazdaságban dolgozók hallóképességét.

A környezeti zajvizsgálat során fontos a létesítmény zajvédelmi szempontú hatásterületének meghatározása.

A folyamatos zaj egyenérték (megengedett egyenértékű a-hangnyomásszint: L<sub>aeq</sub>) a gazdaságok zajszintjének mérésére használt mértékegység, mivel ez lehetővé teszi a különböző intenzitású zajforrások, illetve a nem folyamatos zajforrások összehasonlítását.

Tipikus telepi értékekről nem számoltak be. A telepről származó zaj egyenérték szint különböző, a 3.43. táblázatban felsorolt tevékenységekből származó szintek kombinációja, az idő hosszával korrigálva. A tevékenységek különböző kombinációja nyilvánvalóan különböző zajegyenérték szintet eredményez.

A háttérzaj –jelen útmutató leegyszerűsített megfogalmazásában– az, amit a környezetben lehet mérni, pl. egy baromfitelep körül. Ez az út forgalmából, madárdalból, repülőkből stb. áll, és tartalmazhatja a telepen levő zajt is.

Annak érdekében, hogy valamennyi nem folyamatos zajt számításba vegyünk, háttérzajszint ( $L_{A90}$ ) értékkel számolunk. Ez az az érték, amit a felmérés idejének 90 %-a alatt meghalad a zaj. A háttérzaj változik a nap 24 órája alatt, ahogyan a különböző tevékenységek változnak. Vidéki területeken a jellemző nappali háttérzaj 42 dB, de a kora reggeli órákban 30 dB alá csökkenhet.

A védendő területeket terhelő zajhatás különböző tényezőktől függ. Így például a földfelszíntől, a visszaverő tárgyaktól, a felfogó eszköz konstrukciójától és a hangforrások számától, ami mind befolyásolja a mért hangnyomásszintet. A következő táblázatban a hangnyomás értékeket adjuk meg néhány hangforrásra a forrásnál, vagy ahhoz nagyon közel. Az érzékelőre ható hangnyomás általában kisebb a gazdaságtól távolabb.

Az adatokat mérési példaként kell tekintenünk. A teljes zajszint a gazdaság szervezés-irányításától, az állatok fajától és számától, valamint a használt berendezésektől függően változik.

A baromfitelepeken a zajforrások a következő tényezőkkel függnek össze:

- állomány
- istálló (elhelyezés)
- takarmány-előállítás és –kezelés
- trágyakezelés.

A specifikus tevékenységekre vonatkozó jellemző zajforrásokat a 2.25. táblázatban mutatjuk be. A hangnyomásszinteket a források mellett, vagy kis távolságban mérték.

<i>Zajforrás</i>	<i>Időtartam</i>	<i>Gyakoriság</i>	<i>Nappali/ éjszakai aktivitás</i>	<i>Hangnyomás szint dB(A)</i>	<i>Folyamatos egyenérték <math>L_{Aeq}</math> dB(A)</i>
Istállót szellőztető berendezések	folyamatos/ szakaszos	egész évben	nappal és éjszaka	43	
Takarmánykiosztás	1 óra	2–3 alkalom hetente	nappal	92 (5 méterről)	
Takarmánykeverő – az épületben –az épületen kívül				90 63	
Üzemanyag feltöltés	2 óra	6–7 alkalom évente	nappal		
Biztonsági generátor	2 óra	hetente	nappal		
Csirkék össze- szedése (brojler)	6 órától 56 óráig	6–7 alkalom évente	reggel/ éjszaka		57–60
Takarítás (brojler)					
1. trágyakezelés	1–3 nap	6–7 alkalom évente	nappal		
2. mosás stb.	1–3 nap	évente		88 (5 méterről)	

...

...

Zajforrás	Időtartam	Gyakoriság	Nappali/ éjszakai aktivitás	Hangnyomás szint dB(A)	Folyamatos egyenérték Laeq dB(A)
Takarítás (tojótyúk)					
1. trágyakezelés	6 napig	naponta	nappal		
2. mosás stb.	1–3 nap	évente		88 (5 méterről)	

*Laeq folyamatos hangegyenérték – egyenérték változó intenzitású hangra*

**2.25. táblázat: Tipikus zajforrások és példa a zajszintre baromfitelepen**  
[68, ADAS, 1999] and [26, LNV, 1994]

#### 2.14.2.8. Egyéb kibocsátások számszerűsítése

A baromfitartásból származó hulladékok mennyisége és összetétele igen változatos. Nincsenek jellemző adatok a 2.10. fejezetben meghatározott kategóriákra vonatkozóan. Az Egyesült Királyságból számoltak be országos léptékben becsült adatokról:

- 44 000 tonna csomagolóanyag keletkezik a gazdaságokban hulladékként, amiből 32 000 tonna műanyag (polietilén és polipropilén).
- A szennyvízkibocsátás mérése bonyolult, mivel gyakran a hígtrágya részeként kerül kibocsátásra.
- A szennyvíz mennyisége változik a csapadék és a felhasznált tisztítótíz mennyiségével összefüggésben. A BOI szint 1000–5000 mg/l tartományban mozog a beszámoló szerint.

Az intenzív állattartásból származó kibocsátás mérése bonyolult és pontos módszereket igényel, hogy az egyes tagállamokban, különböző termelési körülmények között összegyűjtött adatok összehasonlíthatóak legyenek.

Faj/típus	Tartásrendszer	Termelt trágya		Tápanyag (szárazanyag %-ában)						
		kg/férőhely/év	Sz.a. %	Összes N	NH <sub>4</sub> -N	Húgysav-N	P	K	Mg	S
Tojójútk	Ketrec – szabad tárolás	73–75	14–25	4,0–7,8	nincs adat	nincs adat	1,2–3,9	nincs adat	nincs adat	nincs adat
	Mélyaknás rendszer	70	23–67,4	2,7–14,7	0,2–3,7	<0,1–2,3	1,4–3,9	1,7–3,9	0,3–0,9	0,3–0,7
	Megemelt istálló	nincs adat	79,8	3,5	0,2	0,3	2,9	2,9	0,7	0,7
	Ketrec – kaparószalag	55	21,4–41,4	4,0–9,2	0,5–3,9	<0,1–2,7	1,1–2,3	1,5–3,0	0,3–0,6	0,3–0,6
	Ketrec – trágyaszalag (mesterséges szárítás)	20	43,4–59,6	3,5–6,4	nincs adat	nincs adat	1,1–2,1	1,5–2,8	0,4–0,8	nincs adat
	Trágyaszalag (mesterséges szárítás)/további szárítás	nincs adat	60–70	nincs adat	nincs adat	nincs adat	nincs adat	nincs adat	nincs adat	nincs adat
	Mélyalom (szabadtartás)	nincs adat	35,7–77,0	4,2–7,6	0,7–2,2	1,7–2,0	1,4–1,8	1,6–2,8	0,4–0,5	0,3–0,7
	Madárház rendszer	nincs adat	33,1–44,1	4,1–7,5	0,5–0,9	1,9–2,3	1,2–1,4	1,6–1,8	0,4–0,5	0,4–0,5
Brojler	Mélyalom (5–8 nevelés)	10–17	38,6–86,8	2,6–10,1	0,1–2,2	<0,1–1,5	1,1–3,2	1,2–3,6	0,3–0,6	0,3–0,8
Pulyka (hús)	Mélyalom (2,3–2,7 nevelés, tojók és kakasok)	37	44,1–63,4	3,5–7,2	0,5–2,3	<0,1–1,1	1,3–2,5	1,9–3,6	0,3–0,7	0,4–0,5
Kacsa	Különböző (mélyalomtól a teljesen rácsozottig)	nincs adat	15–72	1,9–6,6	1,2	<0,1	0,7–2,0	2,2–5,6	0,2–0,7	0,3

**2.26. táblázat: A baromfitrágya-termelés, a baromfitrágyában a szárazanyag és egyes tápanyagok koncentrációjának tartományai a jelentések szerint különböző baromfi tartásrendszerekben (éves adatok)**

[26, LNV, 1994], [127, Italy, 2001], [135, Nicholson et al., 1996]

### 3. ELÉRHETŐ LEGJOBB TECHNIKÁK (BAT)

A fejezetben bemutatásra kerülnek az ágazat számára meghatározott elérhető legjobb technikák, illetve amennyiben rendelkezésre állnak, a kapcsolódó kibocsátási és/vagy fogyasztási szintek, vagy azok tartományai.

A BAT meghatározása iteratív folyamattal történt, mely a következő lépéseket foglalta magába:

- az ágazat fő környezeti vonatkozásainak meghatározása (ammónia–kibocsátás a levegőbe, nitrogén– és foszfor–kibocsátás a talajba, a felszíni vizekbe és a felszín alatti vízbe, illetve a kapcsolódó környezeti aspektusok, mint például bűzkibocsátás, energia– és vízfelhasználás)
- ezen fontos kérdések kezelésében legfontosabb technikák vizsgálata
- a legjobb környezeti teljesítmény szintek meghatározása, az Európai Unióban és világszerte rendelkezésre álló adatok alapján
- azon körülmények vizsgálata, melyek között ezeket a teljesítményszinteket elérték (költségek, környezeti elemek közötti kölcsönhatások, a technikák megvalósításának fő ösztönzői)
- az általános értelemben a szektorra vonatkozó elérhető legjobb technikák és a társult kibocsátási és/vagy fogyasztási szintek kiválasztása, az IPPC irányelv szerint.

A fejezet olyan technikákat mutat be, melyeket az ágazat egészében megfelelőnek tartanak, és sok esetben a gazdaságban lévő néhány létesítmény jelenlegi teljesítményét tükrözik. Ahol a „legjobb technikához társított” kibocsátási vagy fogyasztási szintek kerülnek bemutatásra, azt úgy kell értelmezni, hogy olyan környezeti teljesítményt képviselnek, melyek a technikák alkalmazásának eredményeképpen az ágazatban várhatók, figyelemmel a BAT meghatározásában szereplő költség és haszon egyenlegére. Ugyanakkor ezek nem határértékek, és nem is szabad azokat akként értelmezni. Néhány esetben technikailag lehetséges jobb kibocsátási és fogyasztási szintek elérése, de a költségek vagy a tényezők közti kölcsönhatások miatt nem tekintik őket BAT–nak az ágazat egészére nézve. Ugyanakkor ezek a szintek igazoltnak tekinthetők olyan specifikus esetekben, ahol speciális ösztönzők működnek.

A BAT használatához társított kibocsátási és fogyasztási szinteket a meghatározott referencia körülményekkel együtt kell figyelembe venni (pl. időszakok átlagolása).

A fent jellemzett „BAT–hoz társított szintek” koncepciót meg kell különböztetni a dokumentumban máshol használt „elérhető szinttől”. Ahol egy, adott technikával vagy technikák kombinációjával „elérhető” szintről beszélünk, azt úgy kell értelmezni, mint olyan szintet, melyet hosszú időn keresztül el lehet érni a helyesen fenntartott és üzemeltetett létesítményben vagy az ilyen technikákat felhasználó folyamatokban.

Ahol rendelkezésre állt, ott költségekre vonatkozó adatokat is bemutatunk az útmutatóban a technikák leírásai mellett. Ezek durván jelzik a költségek nagyságrendjét. Ugyanakkor egy technika alkalmazásának aktuális költsége erősen függ az adott helyzettől, például az adóktól, díjaktól, és a szóban forgó létesítmény műszaki jellemzőitől. Ebben a dokumentumban nem lehet teljes körűen értékelni ilyen telephely–specifikus tényezőket. A költségre vonatkozó adatok hiányában a technika gazdasági életképességét a meglévő létesítményeken végzett megfigyelésekből következtették.

A cél az, hogy az ebben a fejezetben leírt általános BAT–ok referenciapontként szolgáljanak, melyhez hasonlítani lehet egy meglévő létesítmény jelenlegi teljesítményét, vagy el lehet bírálni egy új létesítmény tervét. Így segíthet ez az útmutató a létesítményekre vonatkozó megfelelő „BAT–alapú” feltételek-meghatározásában.

Előreláthatóan az új létesítmények megtervezhetők úgy, hogy azok az itt bemutatott általános BAT szintjén vagy még annál jobb szinten is képesek működni.

Várhatóan a meglévő létesítmények is az általános BAT szintek felé, vagy még jobb szint felé mozdulnak, a technikák műszaki és gazdasági alkalmazhatóságának függvényében.

Bár a BAT útmutatók/BREF-ek jogilag nem kötelező érvényűek, céljuk az üzemeltetőknek, a tagállamoknak és a nyilvánosságnak történő iránymutatás az adott technikák alkalmazásával elérhető kibocsátási és fogyasztási szinteket illetően. A technikák alkalmazását és a megfelelő kibocsátási határértékeket az IPPC Irányelv céljainak és a helyi megfontolásoknak, jogszabályoknak a figyelembevételével kell meghatározni.

A legjelentősebb környezeti hatások a levegőbe történő ammónia-kibocsátáshoz, a talajba, felszíni és felszín alatti vízbe történő nitrogén- és foszfor-kibocsátáshoz kapcsolódnak, és az állatok által termelt trágyából származnak. Az ezen kibocsátások csökkentése érdekében hozott intézkedések nem korlátozódnak kizárólag a keletkező trágya tárolásának, kezelésének vagy kiszórásának módjára, hanem a teljes láncolatra vonatkoznak, beleértve a trágyatermelés mennyiségének minimalizálását is. Ez a jó tartásmóddal, az etetésre és istállózásra vonatkozó intézkedésekkel indul, ezt követi a trágya kezelése és trágyázása, végül a földekre történő kiszórás. Azért, hogy megelőzzük a lánc elején tett intézkedések hasznának a lánc későbbi pontján történő rossz munkavégzés által történő esetleges lerontását, fontos a BAT koncepciójának alkalmazása.

Egy gazdaság esetében a BAT koncepciója az állandó helyes mezőgazdasági gyakorlatot, takarmányozási intézkedéseket jelenti, az elérhető legjobb technikának megfelelő istállótervezéssel együtt. A BAT a víz- és energiahasználat csökkentésében is lényeges. A trágya tárolása és a gazdaságban történő feldolgozása mind kibocsátási források, ahol, ha BAT-ot alkalmaznak, lényegesen csökkenhet az emisszió. Még a takarmányozási intézkedések és a gazdaságban történő feldolgozás után is marad trágya (kezelt trágya), amit általában kijuttatnak a földekre. Erre a tevékenységre vonatkozóan a BAT magába foglalja az eszköz-gazdálkodást és a berendezés kiválasztását. Ugyanakkor, lévén a Közösségen belül is eltérő a helyi éghajlat, a helyi kedvelt fajtákkal és az eltérő vágósúllyal együtt kétségesse teszi, hogy az egyik országban kidolgozott istállózási rendszer ugyanolyan életképes és hatékony lesz-e a másik tagállamban. Tény, hogy ebben az ágazatban sok istállózási rendszert csak az egyes országokban dolgoztak ki és teszteltek, és nem értékelték azt az országon kívüli viszonyokra. Tudományosan helytelen lenne azt feltételezni, hogy az egyes technikákkal ugyanazt a teljesítményt lehetne elérni a Közösség egész területén.

Ennek az ágazatnak jellemzője, hogy az állattartás rendszere, tervezése és üzemeltetése magában alapvető technika, mely szintén hozzájárul a teljes környezeti teljesítményhez. Amikor meglévő létesítményeket újítanak fel, a már alkalmazott tartásrendszer meghatározza az alkalmazható új technikákat. Egyik tartásrendszerről a másikra való áttérés rendszerint a rendszer teljes lecserélését jelenti, de az épületben magában, melyben a rendszer működik, csak kis változtatások szükségesek. Az istállózási rendszer jellemzően hosszú távú befektetés, és ezt meg kell fontolni, amikor a BAT-nak elsőbbséget biztosítanak minden esetben.

Az elérhető legjobb technikára vonatkozó információcsere („Sevilla-folyamat”) keretében a műszaki munkacsoport (TWG) egy alcsoportja kidolgozta a BAT értékelés módszertanát az intenzív állattenyésztő rendszerekre. Az ebben a fejezetben részletezett BAT következtetések meghatározásában amennyire csak lehetett, ezt a módszertant alkalmazták.

A technikák értékelését a következő megfontolások támasztják alá:

- csak korlátozott adat áll rendelkezésre
- az állatjóléti rendelkezéseket tiszteletben tartják, de a középpontban a környezeti teljesítmény áll
- a beruházási költségek csak korlátozott mértékben hasznosak az értékelésben; a költségekről nem mindig számoltak be vagy határozták meg őket egyértelműen, ami eleve kizárja a teljes pénzügyi értékelést
- ha egy technikát BAT-nak javasolnak, a rendszer működtetéséhez szükséges többlet-energia és munkaerőigény elfogadható.

A fejezet további részeiben az intenzív baromfitenyésztés BAT következtetéseit foglaljuk össze.

Az intenzív állattartás központi környezeti kérdése a trágya. Ezt tükrözi az a sorrend, amelyben az állattartó telepeken végzett tevékenységeket bemutatja a jelen dokumentum, kezdve a helyes mezőgazdasági gyakorlattal, melyet követ a trágya minőségét és összetételét befolyásoló takarmányozási és baromfitartási stratégiák, valamint a trágyának az állatok elhelyezésére szolgáló helyéről történő elszállítási módszereinek leírása, a trágya tárolása és kezelése, valamint a trágya kijuttatása. A dokumentum, bár kevésbé részletesen, de ugyancsak tárgyalja az egyéb környezeti kérdéseket, mint például a hulladék, az energia, a víz és a szennyvíz, valamint a zaj kérdéseit.

A legtöbb figyelmet az ammónia, mint legfontosabb légszennyezőanyag kapja, minthogy ennek a legmagasabbak a kibocsátási szintjei. Csaknem minden, az állattartással kapcsolatos szennyezőanyag-kibocsátási szintek csökkentésére vonatkozó anyagban beszámolnak az ammónia-kibocsátási szint csökkentéséről. Feltételezett, hogy az ammónia emisszióját csökkentő technikák csökkentik az egyéb gáz halmazállapotú szennyezőanyagok kibocsátását is.

A trágyázás eredményeképpen jelentkező további környezeti hatások közé tartoznak a nitrogén és foszfor emissziója a talajba, valamint a felszíni- és a felszín alatti vizekbe. Az ezen kibocsátások csökkentésére irányuló intézkedések nem korlátozódnak a keletkezett trágya tárolására, kezelésére és felhasználására, hanem a teljes eseményláncra vonatkoznak, így például a keletkezett trágya mennyiségének csökkentésére is kiterjednek.

### 3.1. HELYES MEZŐGAZDASÁGI GYAKORLAT AZ INTENZÍV BAROMFITENYÉSZTÉSBN

A helyes mezőgazdasági gyakorlat alapvető része az elérhető legjobb technikának. (Az itt leírt helyes gyakorlatok nem feleltethetők meg egy az egyben a vizek nitrátszennyezésének megelőzése, csökkentése érdekében a mezőgazdasági tevékenység folytatására vonatkozó, a külön jogszabályban meghatározott előírások összességének (helyes mezőgazdasági gyakorlat), amely kiterjed különösen az állattartó telepek trágya tárolására és a trágya mezőgazdasági felhasználására, valamint egyéb agrotechnikai műveletek vízvédelmi szabályaira.) Bár nehéz számszerűsíteni a környezeti előnyöket a kibocsátások illetve az energia- és vízfelhasználás csökkentése tekintetében, egyértelmű, hogy a lelkiismeretes gazdálkodási gyakorlat hozzájárul az intenzív állattenyésztést folytató telepek környezeti teljesítményének javulásához.

**Egy intenzív állattenyésztő gazdaság általános környezeti teljesítményének javításához az elérhető legjobb technikának az alábbiakat kell magába foglalnia:**

1. a gazdaság személyzetének oktatási és tréning programok meghatározása és megvalósítása
2. napló/feljegyzés vezetése a víz- és energiahasználatról, a felhasznált takarmány mennyiségéről, a keletkező hulladékról és a földekre kijuttatott szerves trágya mennyiségéről
3. vészhelyzeti eljárás (forgatókönyv) elkészítése a váratlan kibocsátások és események kezelésére
4. javítási és karbantartási program megvalósítása, a szerkezetek és berendezések jó működési állapotának biztosítására és a berendezések tisztántartása érdekében
5. a telephelyi tevékenységek –pl. anyagok szállítása, termékek és hulladékok eltávolítása– megfelelő tervezése
6. a trágya kijuttatásának megfelelő megtervezése.

#### 1. Oktatás és képzés

A gazdaságban dolgozóknak jól kell ismerniük a termelési rendszereket, és megfelelően képzettnek kell lenniük a felelősségükbe tartozó feladatok ellátására. Képesnek kell lenniük arra, hogy lássák feladataik és felelősségük kapcsolatát a személyzet többi részének munkájával és feladataival. Így jobban megértik a környezetre gyakorolt hatásokat és bármely berendezés hibás működésének vagy

elromlásának következményeit. Ugyanakkor a személyzetnek külön képzésre lehet szüksége e következmények monitorozására. Szükséges lehet a rendszeres tréning és az ismeretek frissítése, különösen, amikor új vagy átdolgozott gyakorlatot vagy berendezést vezetnek be. A képzési feljegyzések kidolgozása a rendszeres felülvizsgálathoz és az egyes személyek képzettségének és alkalmasságának értékeléséhez szolgálhat alapul.

## 2. Technológiai folyamatok nyomon követése, nyilvántartása (monitoring)

Alapvető fontosságú a ráfordítások szintjének és a hulladék termelésének megértése annak érdekében, hogy megfontolhassuk, vannak-e, és milyen változtatások, melyek javítják a jövedelmezőséget, hasznosak a környezetre nézve. A vízfelhasználásnak, energiahasználatnak (gáz, elektromos áram, üzemanyag), az állati takarmány mennyiségének, a keletkező hulladéknak, a szerves és szervetlen trágya földeken történő alkalmazásának rendszeres monitoringja a felülvizsgálat és az értékelés alapja. Ahol lehetséges, a monitoringot, áttekintést és értékelést az állatállomány csoportjaihoz, specifikus üzemeléshez kell kapcsolni, vagy területenként kell elvégezni, ahogyan a legmegfelelőbb, hogy a javítandó területek meghatározására a legnagyobb pontossággal történhessen. A monitoring emellett segíthet a normálistól eltérő helyzetek azonosításában is, és lehetővé teszi a megfelelő intézkedések meghozatalát.

A Hollandiában alkalmazott „ásványi anyag könyvelési rendszer” példa arra, hogy az ásványi anyagok gazdasági szinten történő be- és kiáramlásának monitoringja hogyan segíthet az ásványi anyag feleslegek és az ammónia veszteségek csökkentésében. Ez lehetővé teszi a holland mezőgazdaságnak azt, hogy megfeleljen a nitrát irányelv céljainak és kötelezettségeinek.

## 3. Tervek vészhelyzetre

A gazdát a nem tervezett kibocsátások és váratlan események – mint pl. vízszennyezés – bekövetkezésekor segítheti egy vészhelyzeti terv annak kezelésében. Ez kiterjedhet a tűzestek kockázataira, és a vandalizmus lehetőségére is. A vészhelyzeti tervnek magába kell foglalnia:

- a gazdaság szennyvízhálózatát és a vízforrásokat tartalmazó térképét
- a gazdaságban, vagy rövid időn belül rendelkezésre álló berendezések részleteit, melyeket a szennyezési problémának a kezelésében fel lehet használni (pl. földek csatornáinak, árkoknak az eltorlaszolása, uszadékfogók olajkiömlések felfogására)
- vészhelyzeti szervek, hatóság(ok) és a potenciális veszélyeztetettek (pl. a vízfolyás útjában lévő területek tulajdonosai és a vízfelhasználók) elérhetőségeit
- adott lehetséges eseményekre (tűz, szivárgó hígtrágya tárolók, összeomló hígtrágya tárolók, ellenőrzés nélküli elfolyások a trágyahalmokból, olaj kiömlések stb.) készített akcióterveket.

Fontos az események után az eljárások felülvizsgálata annak érdekében, hogy meghatározzák, mi a tanulság, és milyen fejlesztésekre van szükség.

## 4. Javítás és karbantartás

Fontos a szerkezetek és a berendezések ellenőrzése a megfelelő működési állapotuk biztosítása érdekében. A munka strukturált programjának meghatározása és megvalósítása csökkenti a felmerülő problémák valószínűségét. Használati utasításokat és kézikönyveket kell elérhetővé tenni, és a személyzetet megfelelő képzésben kell részesíteni.

A létesítmény tisztaságát szolgáló valamennyi intézkedés hozzájárul a kibocsátások csökkentéséhez. Ide tartozik a takarmány- és trágyatároló, munka- és pihenőterületek, az általános és a trágyázó útvonalak, az állattartás létesítményeinek és berendezéseinek, és az istálló körüli területek szárazon és tisztán tartása.



Az ivóvízvesztés csökkenthető az alacsony veszteségű itatótechnikák alkalmazásával (pl. szelepes itató csésze).

Az állattartó épületekben lehet szigetelés, ventilátor, kürtő, hő érzékelő, elektronikus szabályozó, hibamegelőző és –elhárító berendezés, víz- és takarmányellátó rendszer, egyéb mechanikus vagy elektromos eszköz, melyek rendszeres ellenőrzése és karbantartása szükséges.

A hígtrágya tárolókon rendszeresen ellenőrizni kell a rozsdásodásra vagy szivárgásra utaló jeleket, bármilyen hibát ki kell javítani, szükség esetén szakértő segítségével. A tárolókat lehetőség szerint évente legalább egyszer ki kell üríteni, vagy olyan gyakran, ahogyan az indokolt, a szerkezet minőségétől, a talaj és a felszín alatti víz érzékenységtől függően, hogy mind a belső, mind a külső felületeket ellenőrizni lehessen, és bármilyen szerkezeti problémát, kárt vagy leromlást meg lehessen javítani. Bizonyos helyzetekben, ahol az ilyen szerkezetek vizuális ellenőrzése korlátozott, ajánlatos a felszín alatti víz ellenőrzése, mely az esetleges szivárgásokat jelezheti.

A trágyaszórók (mind szilárd, mind folyékony trágyák szórására szolgálók) működése javítható, ha a használati időszak után megtisztítják és ellenőrzik őket, és a szükséges javításokat és felújításukat elvégzik. Az üzemelési időszak alatt is rendszeres ellenőrzést és megfelelő karbantartást igényelnek, ahogyan azt a gyártó utasításai előírják.

A hígtrágyaszivattyúk, keverők, szeparátorok, öntözők és a szabályozó berendezés rendszeres figyelmet igényelnek, és a gyártó utasításait be kell tartani.

Ésszerű, hogy a gyorsan elhasználódó alkatrészekből legyen a gazdaságban tartalék, hogy a javítás és a karbantartás gyorsan elvégezhető legyen. A rutin karbantartást a megfelelően képzett gazdasági személyzet elvégezheti, de a bonyolultabb illetve speciális munkát szakember végezze.

## 5. A tevékenységek tervezése

Számos tevékenységnek az előnyére szolgál, ha megtervezik, zökkenőmentes működésük és a szükségtelen kibocsátások kockázatainak csökkentése érdekében. Ennek példája lehet a hígtrágyának a földeken való felhasználása.

Ez több feladatot és tevékenységet foglal magába, melyeket össze kell hangolni. Ezek:

- a hígtrágyát befogadó terület felmérése, a lefolyó vizek kockázatának meghatározása, majd annak eldöntésére, hogy kijuttassák-e a trágyát
- olyan időjárási körülmények elkerülése, melyek esetén a talaj komoly károsodást szenvedne
- vízfolyásoktól, furatoktól (pl. kút), sövényektől és szomszéd birtokoktól való biztonságos távolságban történő elhelyezés
- megfelelő alkalmazandó mennyiség meghatározása
- a gépek jó működési állapotának és a helyes kiszórási mennyiség beállításának ellenőrzése
- közlekedési útvonalak megtervezése, szűk keresztmetszetek elkerülése
- megbizonyosodás arról, hogy a hígtrágya tároló megfelelően megközelíthető, a feltöltés hatékony, azaz a szivattyúk, keverők és szilipkapuk, reteszek működésének ellenőrzése
- a kiszórási terület felmérése rendszeres időközönként, a lefolyások jeleinek ellenőrzésére
- annak biztosítása, hogy a személyzet minden tagja tudja, hogy mit tegyen, ha valami elromlik.

A hígtrágya termőföldre kijuttatásához Magyarországon a talajvédelmi hatóság engedélye szükséges, amelyet a termőföld védelméről szóló 2007. évi CXXIX. törvény 49. § (1) bekezdésének d) pontja ír elő. Az engedély megszerzéséhez talajvédelmi tervet kell mellékelni. A talajvédelmi terv készítésének részletes szabályairól szóló 90/2008. (VII. 8. ) FVM rendelet, amely a fejezetben leírt tervezési szempontoknál részletesebben határozza meg a hígtrágya kijuttatás feltételeit. Az engedély nélkül, vagy attól eltérően végzett hígtrágya felhasználás talajvédelmi bírság kiszabását vonhatja maga után.

A fentiek alapján hígtrágya felhasználás esetén Magyarországon az elérhető legjobb technika csak a hazai jogszabályokkal összhangban, engedély alapján történő kijuttatás lehet, mivel az engedélyezés során a környezet- és a talaj védelme biztosított.

Egyéb tevékenységek, melyek esetében hasznosnak bizonyulhat a tervezés: üzemanyag, takarmány, műtrágya és egyéb anyagok telepre szállítása (bemenet), termelési folyamatok, illetve a baromfik, tojások, egyéb termékek és hulladékok telepről történő elszállítása (kimenet).

## 6. Trágya földekre történő megfelelő kijuttatása

A nitrát irányelv fogalmazza meg a trágyának a földekre történő kijuttatására vonatkozó minimum követelményeket, azzal a céllal, hogy a vizeknek általános védelmet biztosítson a nitrogénvegyületekkel történő szennyezéssel szemben, illetve további előírásokat fogalmaz meg a kijelölt érzékeny területeken történő trágyahasználatra vonatkozóan.

Jelen dokumentum az adatok hiánya miatt nem foglalkozik valamennyi előírással, de amelyekkel foglalkozik, ott a földekre történő kiszórásra vonatkozó BAT mind az érzékeny területekre, mind pedig az érzékeny területeken kívüli területekre egyaránt érvényes.

A folyamatnak különböző fázisai vannak, a trágya megtermelődése előtti időszaktól az utókezelésen át a kiszórásáig, ahol a kibocsátásokat csökkenteni és/vagy ellenőrizni lehet. A folyamat egyes stádiumaiban alkalmazható különböző BAT technikákat alább soroljuk fel.

**A BAT a következő tevékenységek elvégzésén alapszik:**

- a) takarmányozási intézkedések alkalmazása
- b) a kiszórásra kerülő trágya és a rendelkezésre álló terület, a növények igényei és – ha használják – egyéb trágyák egyensúlyba hozása
- c) a kiszórás irányítása-szervezése és
- d) csak olyan technikák alkalmazása, melyek a kiszórásra és –ha van– a befejezésre vonatkozóan is BAT-ok.

Az alapelveket részletesen az alábbiakban fejtjük ki.

- BAT-nak minősül a takarmányozási intézkedések alkalmazása, az állatoknak kevesebb tápanyaggal való etetése érdekében.
- BAT a trágyából a földbe és felszín alatti vizekbe jutó kibocsátások csökkentése, a trágya mennyiségének a várható növényi igényekkel (a növények nitrogén, foszfor és ásványi anyag ellátása a talajból és a trágyázással) való kiegyensúlyozása.  
Többféle eszköz is rendelkezésre áll a talaj és a vegetáció által felvett összes tápanyag és a trágyával való összes tápanyag bevitel kiegyensúlyozására, mint például a talaj tápanyagmérleg vagy az állatok számának és a rendelkezésre álló területnek az összehangolása.
- BAT-nak minősül, ha a trágya kiszórásakor figyelembe veszik az érintett terület talajának tulajdonságait; különösen a talaj állapotát, a talaj típusát, a talaj lejtését, az éghajlati körülményeket, a csapadékot és az öntözést, a területhasználatot, a mezőgazdasági gyakorlatot, beleértve a vetésforgókat.
- BAT-nak minősül a víz szennyezésének csökkentése, különösen, ha az itt következők mindegyikét végzik:
  - a trágyázás mellőzése akkor, amikor a talaj:
    - vízzel telített
    - elárasztott
    - fagyott

- hóval fedett
- a trágyázás mellőzése meredek lejtésű területeken
- a trágyázás mellőzése a vízfolyásokkal határos földterületen (egy kezeletlen földszáv meghagyása), és
- a trágyát a maximális növény-növekedéshez és tápanyagfelvételhez lehető legközelebbi időpontban juttatják ki.
- BAT-nak minősül a trágyakijuttatás bűzhatásának csökkentése, különösen az olyan területeken, ahol az a szomszédokat zavarja, a következők mindegyikének alkalmazása:
  - a kiszórást akkor végzik, amikor az emberek legkevésbé tartózkodnak otthon, elkerülve a hétvégéket és a munkaszüneti napokat, és
  - a szélirány figyelembevétele a közelben levő lakóházak vonatkozásában.

A trágyát a bűzkibocsátás elkerülésére kezelni lehet, mely által rugalmasabban lehet kiválasztani az alkalmazás helyét, és rugalmasabbak lehetünk a kiszórás során fennálló időjárási körülményekkel szemben is.

A baromfitrágya kiszórásának berendezéseire vonatkozó BAT-ot az 3.2.7. rész taglalja.

### 3.2. INTENZÍV BAROMFINEVELÉS

Az intenzív állattenyésztő gazdaság általános környezeti teljesítményének javítására vonatkozó BAT a „3.1. Helyes mezőgazdasági gyakorlat az intenzív baromfitenyésztésben” című fejezetben található.

#### 3.2.1. Takarmányozási technikák

A megelőző intézkedésekkel csökken az állatok által kiürített tápanyag mennyisége, és így csökken a helyesbítő intézkedések iránti igény a termelési ciklus későbbi lépései során. Célszerű tehát a következő takarmányozási BAT-ot alkalmazni a rákövetkező BAT-ok előtt.

A takarmány-gazdálkodás célja az állatok különböző termelési stádiumai során fellépő eltérő igények minél pontosabb kielégítése a takarmányokkal. Így csökkenthető a trágyába kerülő felesleges tápanyag kiválasztása.

A takarmányozási intézkedések sokféle technikát takarnak, melyeket egyenként vagy párhuzamosan is lehet alkalmazni a tápanyag-kimenet minél magasabb mértékű csökkentése érdekében.

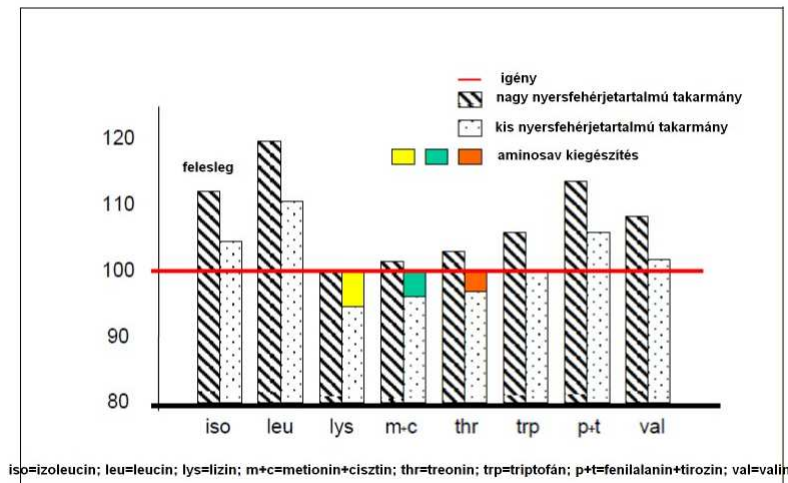
**A takarmányozási intézkedések közé tartozik a többfázisú takarmányozás, az emészthető/felvehető tápanyagokra alapozott táp kialakítása, a kis fehérjetartalmú, aminosav kiegészítésű takarmányok alkalmazása (ld. 1/) és a kis foszfortartalmú, fitáz kiegészítésű tápok (ld. 2/) és/vagy a jól emészthető szervesetlen takarmányfoszfátok (ld. 3/). Egyes takarmány-kiegészítők (ld. 4/) javíthatják továbbá a takarmány hasznosulását, ezzel a tápanyag-visszatartást és csökkenthetik a trágyába kerülő tápanyagok mennyiségét.**

Mivel döntően vegetáriánus tápokot etetünk hazánkban a fitáz használatának propagálása környezetvédelmi szempontból indokolt. A fitáz elősegíti a takarmány-alapanyagokban a baromfi szervezetében nem értékesülő, inozithez kötött foszfor jobb hasznosulását, továbbá a trágyával ürített foszfor mennyiségének 20-50 %-kal való csökkentése is megvalósul általa, a kihasználás javítása révén. Így csökkenthető az ásványi foszfor-kiegészítés és a környezet foszfor terhelése.

#### **1/ Aminosavak hozzáadása alacsony fehérjetartalmú, aminosav kiegészítésű baromfi takarmány előállítására**

**Leírás:** Az alapelv szerint az állatokat a megfelelő mennyiségű esszenciális aminosavakkal etetik az optimális teljesítmény elérése érdekében, miközben korlátozzák a felesleges fehérjebevitelt (3.1. ábra). A kis fehérjetartalmú táp kialakítása a fehérjedús takarmányfeleségek (mint például szójaliszt)

felhasználásának csökkentését jelenti, miközben a takarmányt aminosav kiegészítővel kell kiegyensúlyozni. Néhány, a kereskedelmi forgalomban elérhető és regisztrált aminosavak közül: lizin (L–lizin), metionin (DL–metionin és analógjai), treonin (L–treonin) és triptofán (L–triptofán). A jövőben valószínűleg egyéb esszenciális aminosavakat is kifejlesztnek majd, melyek tovább segíthetik a takarmány fehérje tartalmának csökkentését.



**3.1. ábra: Az aminosav kiegészítés lehetővé teszi a fehérjefelvétel csökkentését az állatokban, miközben fenntartja a megfelelő aminosav ellátást**

[77, LEI, 1999]

#### Elért környezeti haszon:

- 1 százalékpontnyi takarmány fehérjetartalom csökkenéssel a kiválasztott N mennyisége tojóknál 10 %-kal, brojlerek, pulykák és egyéb hústermelő madarak esetében 5–10 %-kal csökken
- az alacsony fehérjetartalmú táp hozzájárul a baromfiistállókból eredő ammónia–kibocsátások csökkentéséhez. Növendék brojlerekkel végzett kísérletben a 2 százalékpontnyi nyersfehérje csökkentés az ammónia–kibocsátást 24 %-kal redukálta
- 8 % vízfogyasztás csökkentést tapasztaltak, amikor a növendékbrak fehérjeszintjét 3 százalékponttal csökkentették.

**Tényezők közti kölcsönhatások:** A kis fehérjetartalmú, aminosavakkal kiegészített takarmány nem befolyásolta a növekedést, takarmányértékesítést.

**Alkalmazhatóság:** Az alacsony fehérjetartalmú takarmányhoz nincs szükség semmilyen specifikus technikai előírásra. Ugyanakkor az alkalmazott nyersfehérje szintek országoként különbözőek lehetnek.

Az Egyesült Királyságban a baromfi takarmányozási szakértők ajánlása szerint a tojótyúkoknál 18–40 hetes korban a triptofán – amit jelenleg nem adnak a takarmányhoz – a limitáló aminosav. Ezért a 15,5–16,5% nyersfehérje szint technikailag nem elérhető és az Egyesült Királyságban lévő feltételeknek megfelelően ennek a baromfinak nagyobb nyersfehérje szintre lesz szüksége.

A nitrogénzennyezés csökkentésének megközelítése igen jól alkalmazható nagy léptékben, mert:

- kis beruházásigény és a gazdaságban nem kell nagy szerkezeti átalakítást végezni, valamint
- általában egy takarmánykeverő nagyszámú gazdaságot szolgál ki, így csökkenti az egyes gazdaságok költségeit.

**Költségek:** Az alacsony fehérjetartalmú tápok etetéséhez nincs szükség különleges berendezésre, nem kell új beruházást végezni, bár a takarmány elkészítésének lehetnek költségei. A tápanyag intézkedések költségbecslései a következő tényezőket veszik figyelembe:

- további takarmányköltségek
- megtakarítás a vízköltségekben
- a hígtrágya szállítás és a kiszórási vagy kezelési költségek terén történt megtakarítások
- tőkebefektetés megtakarításai, pl. kisebb tárolókapacításra van szükség.

A csökkentett nyersfehérjés tápok hatásainak szemléltetésére készítettek számításokat, de az eredmények a költségtényezőkre tett feltételezésektől függenek. Amíg egy cikk a takarmányköltségek növekedését 1–3% közé teszi, addig egy másik jelentés 3%–os takarmányköltség csökkenésről számol be.

## 2/ Fitáz hozzáadása alacsony foszfortartalmú, fitáz kiegészítéses takarmány előállítására baromfik részére

**Leírás:** A fitin–foszfor normális esetben nem felhasználható baromfik részére, mivel az emésztőrendszerükben hiányzik a megfelelő enzim–aktivitás. Ezért a technika alapelve, hogy az állatokat a megfelelő szintű emészthető foszforral etetik, ami az optimális teljesítményhez és életfenntartáshoz szükséges, miközben korlátozzák a nem emészthető fitin–foszfor kiválasztását, mely rendszerint a növényekben van jelen (3.1. táblázat). Alacsony foszfortartalmú táp összeállítása a következőkkel érhető el:

- fitáz hozzáadásával
- a növényi takarmányok foszfortartalma felhasználhatóságának növelésével
- a takarmányokban szervesen foszfát felhasználás csökkentésével.

Jelenleg a fitázkészítmények használatát az Európai Unióban takarmány–kiegészítőként engedélyezik (70/524/EEK irányelv, N kategória).

Az új fitáz termékek engedélyezése a termék értékelésétől függ, melynek garantálnia kell hatékonyságukat az adott állatkategóriákban.

Néhány növénytermesztő cég új megközelítést dolgozott ki, nagy fitáz aktivitású és/vagy kis fitintartalmú növényváltozatokat fejlesztenek.

<i>Takarmány alapanyag</i>	<i>Összes P (%)</i>	<i>Fitin–P (%)</i>	<i>Fitáz aktivitás (U/kg)</i>
Kukorica	0,28	0,19	15
Búza	0,33	0,22	1193
Árpa	0,37	0,22	582
Tritikálé	0,37	0,25	1688
Rozs	0,36	0,22	5130
Cirok	0,27	0,19	24
Búzakorpa	1,16	0,97	2957
Rizskorpa	1,71	1,1	122
Szójabab liszt	0,61	0,32	8
Földimogyoró liszt	0,68	0,32	3
Repcemag liszt	1,12	0,4	16
Napraforgó liszt	1	0,44	62
Borsó	0,38	0,17	116

### 3.1. táblázat: Összes foszfor, fitin–foszfor és fitáz aktivitás kiválasztott növényi takarmányfélésekben

[170, FEFANA, 2002] J. Broz, 1998-ra hivatkozással

**Elért környezeti haszon:**

- a fitáznak a takarmányba való keverésével a növényi foszfor emészthetőség 20–30% ponttal javul brojlerekben, tojókban és pulykáknál. Az eredmények eltérései a táp kialakításához használt növényi anyagok fitin–foszfor szintjével függenek össze
- általános szabály, hogy az összes foszfor 0,1 %-kal való csökkentése fitáz használatával a foszfor kiválasztás több mint 20 %-os csökkenését eredményezi tojók és brojlerek esetében.

A kis foszfortartalmú, fitáz kiegészítésű takarmányok a vizsgálatok során nem befolyásolták a növekedést, a takarmányértékesítést vagy a tojástermelést, a nagyobb foszfor koncentrációt tartalmazó referenciatakarmanyyokkal összehasonlítva.

A foszfor csökkentését fitáz hozzáadásával a takarmány–összeállítást általánosan szemlélve kell alkalmazni, hogy elkerüljük a foszfor–kalcium ellenőrizetlen módosítását. A gazdaság szintjén nincs szükség specifikus műszaki berendezésekre az alacsony foszfor–fitáz kiegészítésű takarmányok használatához.

**Tényezők közti kölcsönhatások:** Nemrég kimutatták, hogy a fitáz nem csak a foszfor emészthetőségét javítja, hanem a fehérje emészthetőségét is.

**Üzemeltetési adatok:** A foszfor emészthetőségre gyakorolt hatékonyságot pozitívan értékelte a Takarmányozási Tudományos Bizottság (SCAN).

**Alkalmazhatóság:** A fitáz a takarmányba por, granulátum vagy folyadék formájában keverhető. A por és a granulátum használatos termelési folyamatokban, de csak ott, ahol a hőmérséklet nem túl magas (80–85 °C–ig).

A folyékony fitázt akkor kell használni, ha a termelési folyamatok magas hőmérsékletet eredményeznek. Ebben az esetben specifikus, folyadékhoz való berendezésre van szükség a granulálás utáni folyadék ellátáshoz. Bizonyos takarmánykeverők már fel vannak szerelve ilyen eszközökkel az enzim alkalmazásához.

A gazdaságban semmilyen különleges további követelményre nincs szükség az alacsony foszfortartalmú, fitáz kiegészítésű takarmányok alkalmazásához a magas foszfor táp hoz képest, ha ugyanolyan körülmények között alkalmazzák (egyfázisú vagy multifázisú takarmányozási program). A foszfor–szennyeződés csökkentésének ilyen megközelítése megvalósítható nagy méretben, mivel:

- a por- és granulátum alakú fitázkiegészítéshez nincs szükség beruházásra, de a folyékony fitázt használó keverőknél bizonyos befektetés azért kell
- a gazdaságban nem igényel szerkezeti átalakítást
- általában egy takarmánykeverő üzem nagyszámú gazdaságot szolgál ki.

**Költségek:** Az alacsony foszfortartalmú, fitáz kiegészítésű takarmányokhoz nincs szükség különleges berendezésre a gazdaságban, nem kell új beruházást végezni. Ráadásul a fitáz hozzáadása és a tápanyagszintek adaptálása csökkentheti a takarmány költségét.

### 3/ Jól emészthető szerves takarmányfoszfátok

**Leírás:** A szerves takarmányfoszfátokat ásványi takarmány összetevőkként tartják számon. A 96/25/EK irányelv B részének 11. fejezete különböző típusú takarmányfoszfátokat tartalmaz. Ezek a takarmányfoszfátok ásványi anyag tartalmuk és kémiai összetételük tekintetében eltérőek, ennek köszönhetően más foszfor–emészthetőséggel rendelkeznek. Az emészthetőbb szerves takarmányfoszfátok kedvező hatással vannak a tápanyag–kiválasztásra, így a környezetre is.

**Elért környezeti haszon:** A jól emészthető takarmányfoszfátoknak takarmányba történő keverésével alacsonyabb a takarmány foszfor szintje, így a tápanyagnak a környezetbe történő ürítése is. (A 3.2. táblázat erre hoz példát.)

Takarmány foszfát	Emészthetőség (%)	Bekeverési arány		Felvett P <sup>1)</sup> (g)	Kiürített P <sup>1)</sup> (g)
		%	g P		
Fluortalanított foszfát	59	1,56	28,0	16,5	11,5
Monokalcium foszfát	84	0,87	19,6	16,5	3,1

1) a szerves takarmány foszfátból származik

### 3.2. táblázat: A foszfor kiürítés számított csökkentése a baromfiban mutatkozó emészthetőséget alapul véve

[198, CEFIC, 2002] van der Klis and Versteegh (1996) % emészthetőség-re hivatkozással

A számításokból nyilvánvaló, hogy óriási környezeti előnnyel jár a jól emészthető takarmányfoszfátok alkalmazása az alacsony minőségű takarmányfoszfátok helyett.

**Alkalmazhatóság:** A takarmányfoszfátokat az állati takarmányba vagy porként, vagy granulált formában adják, a végtermék fizikai tulajdonságaitól függően. A szerves takarmányfoszfátok kémiai összetétele és emészthető foszfortartalma előre meghatározható, részben mert nem érzékenyek a folyamat körülményeire (mint pl. a hő vagy a nedvesség). A jól emészthető takarmányfoszfátok használata nagyon könnyen kivitelezhető. Mivel a foszfátokat komplett takarmányban vagy ásványi kiegészítésként lehet alkalmazni a gazdaságban, a jól emészthető takarmányfoszfátok elérhetőek. Nincs szükség befektetésre, sem a gazdaság, sem pedig a takarmánykeverő szintjén.

**Költségek:** A jól emészthető szerves takarmányfoszfátok alkalmazására történő átállásnak nincs semmilyen költségnövelő vonzata a gazdaság számára. A takarmányfoszfátokat általában az összfoszfor tartalom alapján értékesítik. A jól emészthető szerves takarmányfoszfátok árát ugyanakkor az emészthető foszfortartalom alapján számítják, illetve a felhasználásnak az egyéb takarmányfoszfátokhoz viszonyított gazdaságossága alapján. A kisebb bekeverési arány mind a gazdaság, mind pedig a takarmánykészítő szintjén költségmegtakarítást eredményez. Kisebb a foszforürítés, így a gazdaságnak olcsóbb a trágya feldolgozás.

## 4/ Egyéb takarmány–kiegészítők

**Leírás:** A baromfitakarmányokhoz kis mennyiségben kevert egyéb takarmány–kiegészítők:

- enzimek
- növekedésfokozók (hozamfokozók)
- mikroorganizmusok.

**Elért környezeti haszon:** Az enzimeket és hozamfokozókat a „takarmányfogyasztás csökkentésére”, pontosabban az antinutritív anyagok lebontása (NSP bontó enzimek) vagy az emészthetőség fokozása (proteáz, celluláz stb.), ezáltal a fajlagos mutatók javítása érdekében használják, miközben ugyanakkora növekedést érnek el. Következésképpen a baromfik által kiválasztott összes tápanyag (általános közelítésben) körülbelül 5 %–kal csökkenthető. Ezek a csökkentések 0,1 egységnyi takarmányértékesítési javulást eredményeznek.

A takarmány–enzimek használata gyakran csökkenti az emésztett anyag viszkozitását a nem–keményítő poliszacharidok (NSP) lebontásán keresztül, így csökken az ürülék nedvességtartalma. Ennek eredménye a baromfialom esetleges fermentációjának, így az ammónia–kibocsátás szintjének csökkenése.

**Üzemelési adatok:** A vizsgálatok üzemelési adatait még nem közölték. Ugyanakkor a takarmány kiegészítők hatékonyságát a SCAN pozitívan értékelte (lásd a 70/524/EEK irányelv függelékét).

**Alkalmazhatóság:** A takarmány–kiegészítőket a takarmányba por, granulátum vagy folyadék formájában keverik. A port és a granulátumot csak olyan termelési folyamatokban használják, ahol a

hőmérséklet nem túl magas (80–85 °C-ig). A stabilitás termékenként változik; a stabilitásra vonatkozó információt rendszerint a szállító biztosítja, vagy tőle kell kérni.

A folyékony takarmány–kiegészítőket akkor kell használni, ha a termelési folyamatok magas hőmérsékletet eredményeznek. Ebben az esetben specifikus, folyadékhoz való berendezésre van szükség a granulálás utáni folyadék ellátáshoz. Bizonyos takarmánykeverők már fel vannak szerelve ilyen eszközökkel az enzim alkalmazásához.

A gazdaságban semmilyen különleges további követelményre nincs szükség takarmány kiegészítők alkalmazásához.

A tápanyag kiürítés csökkentésének ezen megközelítése azonnal megvalósítható nagy méretben, mivel:

- a por- és granulátum alakú takarmány–kiegészítőkhöz nincs szükség befektetésre, bár a folyékony kiegészítőket használó keverőknél bizonyos befektetés azért szükséges
- a gazdaságban nem igényel szerkezeti átalakítást
- általában egy takarmánykeverő üzem nagyszámú gazdaságot szolgál ki.

### 3.2.1.1. Nitrogén-kiválasztással kapcsolatos takarmányozási technikák

#### BAT–nak minősül a takarmányozási intézkedések alkalmazása.

A nitrogén, és ebből kifolyólag a nitrátok és az ammónia–kibocsátás tekintetében, a BAT alapja a fázisos/szakaszos takarmányok etetése az állatokkal (többfázisú takarmányozás), alacsonyabb nyersfehérje–tartalommal. Ezeket a tápokot optimális aminosav–kiegészítéssel kell ellátni, megfelelő takarmányféleségek és/vagy ipari aminosavak (lizin, treonin, triptofán) felhasználásával (ld. fentebb az „Aminosavak hozzáadása alacsony fehérjetartalmú, aminosav kiegészítésű baromfi takarmány előállítására” c. részt).

1–2 % nyersfehérje csökkenést lehet elérni (10–20 g/kg takarmány) a fajtától/genotípustól és a jelenlegi kiindulási értéktől függően. Az elért táp nyersfehérje tartalmakat a 3.3. táblázat mutatja be. A táblázatban szereplő számok csak jelzésértékűek, mert többek között a takarmány energiatartalmától is függenek. Ezért a szinteket a helyi adottságokhoz kell adaptálni. Számos tagországban jelenleg is folynak takarmányozással kapcsolatos kutatások, melyek a jövőben hozzájárulhatnak a további lehetséges csökkentésekhez, a genotípusban történő változások hatásaitól függően.

Faj/típus	Fázis	Nyersfehérje-tartalom (takarmány %-ban)	Megjegyzés
Brojler	Starter	20–22	Megfelelően kiegyensúlyozott és optimális emészthető aminosav kiegészítéssel
	Növendék	19–21	
	Befejező	18–20	
Pulyka	< 4 hét	24–27	
	5–8 hét	22–24	
	9–12 hét	19–21	
	13+ hét	16–19	
	16+ hét	14–17	
Tojó	18–40 hét	15,5–16,5	
	40+ hét	14,5–15,5	

3.3. táblázat: Jelzésértékű nyersfehérje értékek baromfi BAT–takarmányokban

### 3.2.1.2. Foszforkiválasztással kapcsolatos takarmányozási technikák

#### BAT–nak minősül a takarmányozási intézkedések alkalmazása.

A foszfor tekintetében, a BAT alapja a fázisos/szakaszos takarmányok etetése az állatokkal (többfázisú takarmányozás), alacsonyabb összes foszfor tartalommal. Ezekben a tápokban jól emészthető



szervetlen takarmányfoszfátokat és/vagy fitázt kell használni a megfelelő mennyiségű emészthető foszfor biztosítása érdekében.

0,05–0,1 % összes foszfor csökkenést lehet elérni (0,5–1 g/kg takarmány) a fajtától/genotípustól, a takarmány alapanyag felhasználástól és a jelenlegi kiindulási ponttól függően, a takarmányban jól emészthető szervetlen takarmányfoszfátok és/vagy fitáz alkalmazásával. Az elért táp összes foszfor tartalom tartományokat a 3.4. táblázat mutatja be. A táblázatban szereplő számok csak jelzésértékűek, mert többek között a takarmány energiatartalmától függenek. Ezért a szinteket a helyi adottságokhoz kell adaptálni. A tagországokban jelenleg is folynak alkalmazott takarmányozással kapcsolatos kutatások, melyek a jövőben hozzájárulhatnak a további lehetséges csökkentésekhez, a genotípusban történő változások hatásaitól függően.

<i>Faj/típus</i>	<i>Fázis</i>	<i>Összes foszfor-tartalom (takarmány %-ban)</i>	<i>Megjegyzés</i>
Brojler	Starter	0,65–0,75	Megfelelő emészthető foszforral, pl. jól emészthető szervetlen takarmány foszfátokkal és/vagy fitázzal
	Növendék	0,60–0,70	
	Befejező	0,57–0,67	
Pulyka	< 4 hét	1,00–1,10	
	5–8 hét	0,95–1,05	
	9–12 hét	0,85–0,95	
	13+ hét	0,80–0,90	
	16+ hét	0,75–0,85	
Tojó	18–40 hét	0,45–0,55	
	40+ hét	0,41–0,51	

**3.4. táblázat: Jelzésértékű összes foszfor szintek baromfi BAT-takarmányokban**

### 3.2.2. Levegőbe történő kibocsátások a baromfiistállókból

A tartásrendszerek értékelésekor a környezetvédelmi megfontolásokon túl tekintetbe kell venni az állatok védelmét szolgáló irányelvekben (pl. 99/74/EK, 2007/42/EK) foglaltakat és az azokat a hazai jogrendbe illesztő állatvédelmi jogi szabályokat.

A baromfik védelmét szolgáló minimumkövetelményeket az átfogóan módosított – a mezőgazdasági haszonállatok tartásának állatvédelmi szabályairól szóló – 32/1999. (III. 31.) FVM rendelet fekteti le.

Az állattartó az állat tartása során köteles annak fajára, fajtájára, korára, fejlettségére, alkalmazkodási képességére, fiziológiai állapotára, etológiai szükségleteire stb. figyelemmel:

- az állat számára elegendő férőhelyet biztosítani,
- az állat környezeti igényeit megfelelő tartástechnológia kialakításával kielégíteni,
- az állatot takarmánnyal és folyadékkal ellátni,
- az állatot jóléte érdekében szakszerűen gondozni,
- az állat viselkedési és szociális igényeit szem előtt tartani,
- az állatnak- akár tevőlegesen, akár a szükséges beavatkozás elmulasztásával - szükségtelen fájdalom, sérülés vagy szenvedés okozását elkerülni.

#### 3.2.2.1. Tojók tartásrendszerei

A tojók istállórendszerének értékelésekor figyelemmel kell lenni az 1999/74/EK, a tojótúkok védelméről szóló irányelvben lefektetett követelményekre. Ezek az előírások nem engedik meg, hogy 2003-t követően új létesítményekben hagyományos ketreces rendszereket lehessen kiépíteni és 2012-re az ilyen ketreces rendszerek alkalmazásának teljes betiltását irányozták elő.

A hagyományos rendszerek betiltása megköveteli a feljavított ketrecek vagy ketrec nélküli rendszerek (alternatív rendszerek) alkalmazását. Ez következményekkel jár a meglévő, hagyományos ketreces

rendszerek felújításakor esedékes beruházások illetve új rendszerek kialakításának értékelésére. Bármilyen olyan rendszerekbe történő beruházás esetén, melyet az Irányelv be fog tiltani, tanácsos lenne a társult költségekre 10 éves (időközben ez lecsökkent) amortizációs időszakot alkalmazni.

A tojótyúkok tartásának állatvédelmi szempontú minimális követelményei (a 32/1999. (III. 31.) FVM rendelet szerint):

A tojótyúkok tartói az általuk alkalmazott rendszernek megfelelően az alternatív rendszerekre (A), vagy a fel nem javított ketrecrendszerekre (B), vagy a feljavított ketrecekre (C) megállapított rendelkezéseket kötelesek betartani.

A/ A tojótyúkok alternatív rendszerben való tartásának minimális követelményei

A tojók tartásánál csak olyan alternatív rendszereket szabad alkalmazni, amelyek megfelelnek a következő előírásoknak:

1. mindegyik tojótyúk számára jusson legalább 10 centiméternyi egyenes etető, vagy legalább 4 cm kör alakú etető, valamint 2,5 cm-nyi folyamatos itatóvályú, vagy 1 cm kör alakú itatóvályú,
2. ha szelepes vagy csészés itató használatos, minden 10 tyúkra legalább egy szelepes vagy csészés itató jusson, vagy ha itatópontokat szereltek be, minden egyes tyúknak legalább két csészés vagy két szelepes itató legyen elérhető,
3. egy fészekre legfeljebb hét tyúk, valamint csoportos fészek esetében 1 négyzetméter területű fészekre legfeljebb 120 tyúk jusson,
4. éles szélek nélküli megfelelő ülőrud(ak)at, és ebből minden tyúk számára legalább 15 cm-t kell biztosítani,
5. az ülőrudakat tilos az alom fölé szerelni, az ülőrudak között a vízszintes távolság legalább 30 centiméter, az ülőrúd és a fal közötti vízszintes távolság pedig legalább 20 centiméter legyen,
6. tyúkonként legalább 250 négyzetcentiméter almozott területet kell kialakítani, az alom legalább a terület egyharmadát foglalja el,
7. a létesítmények padozatát úgy kell kialakítani, hogy az állatok mindkét lábának mindegyik előrenéző karmát megfelelően megtámassza,
8. az állomány sűrűsége nem haladhatja meg a hasznosítható terület egy négyzetméterére számítva a kilenc tojótyúkot.

Az olyan, 1999. augusztus 3. napja előtt használatba helyezett létesítmények esetében, amelyeknél a használt terület földes padozatú, az állomány sűrűsége egy négyzetméteren legfeljebb tizenkét tojótyúk lehet.

Az 5. és 6. pontban megállapított rendelkezéseken kívül az olyan alternatív tartási rendszerekben, ahol a tojótyúkok szabadon mozoghatnak a különböző szintek között,

- a) legfeljebb négy szint lehet,
- b) a szintek közötti belső magasság legalább 45 centiméter legyen,
- c) az itató- és etetőeszközöket/berendezéseket úgy kell elosztani, hogy az összes tyúk számára egyforma hozzáférést biztosítsanak,
- d) a szinteket úgy kell elrendezni, hogy az ürülék ne essen le az alsóbb szintekre.

Az olyan alternatív tartási rendszerekben, ahol a tojótyúkok kifutóra is kimehetnek,

- a) az épület teljes hossza mentén több kijáratnyi nyílásnak kell lennie, melyeken át a tyúkok közvetlenül kijutnak a külső területre, és amelyek legalább 35 centiméter magasak és 40 centiméter szélesek,
- b) összeadva legalább 2 méter nyílás álljon minden 1000 tyúk rendelkezésére,
- c) a kifutó olyan területű legyen, amely megfelel az állomány sűrűségének és a talaj jellegének, hogy bármilyen fertőződéssel megakadályozható legyen. Legyen felszerelve menedékhellyel a szélsőséges időjárás és a ragadozók ellen, valamint megfelelő itatóvályúkkal is.

2002. január 1-től az újonnan épített, vagy átépített, illetve először használatba vett alternatív (nem ketreces) termelési rendszernek már teljesíteni kellett a fenti követelményeket; 2007. január 1-től pedig a használatban lévő alternatív rendszereknek kötelezően meg kell felelniük ezeknek az előírásoknak.

B/ A tojótyúkok fel nem javított ketreces rendszerben való tartásának minimális követelményei

A tojók tartásánál csak olyan fel nem javított ketreces rendszereket szabad alkalmazni, amelyek megfelelnek a következő előírásoknak:

1. a tojók számára legalább 550 cm<sup>2</sup> szabadon használható ketrec-alapterületet kell biztosítani, amelynek a meghatározásánál a méréseket vízszintesen kell elvégezni, a takarmányvesztés mérséklésére kialakított magas peremeket nem számítva, amennyiben azok a tojók mozgáslehetőségeit gátolják,
2. a ketrec szabad belmagasságának- a ketrec területének legalább 65%-án - el kell érnie a 40 cm-t, de az sehol sem lehet 35 cm-nél kevesebb,
3. a ketrec padozatát úgy kell kialakítani, hogy az állatok mindkét lábának mindegyik előrenéző karmát megfelelően megtámassza,
4. a ketrecpadló lejtése legfeljebb 14%-os lehet; azoknál a padozatoknál, ahol nem négyzetes dróthálót használnak, a kerületi főállatorvos engedélyezhet meredekebb lejtést,
5. akadály nélkül használható etetővályúról kell gondoskodni,
6. az egy tojóra eső etetőhossznak és a vályús itató hosszának egyaránt 10-10 cm-nek kell lennie, a szelepes vagy csészés itató esetén minden ketrechen legalább két itatóhelynek elérhetőnek kell lennie,
7. a ketreceket megfelelő karomkoptató eszközökkel kell felszerelni.

Ilyen ketrecekben 2011-ig lehet termelni, de 2003. január 1-től ilyen ketrecek már nem állíthatók termelésbe. 2012. január 1-től az ilyen típusú ketreces berendezések használatát betiltják az Európai Unió tagországaiban.

C/ A tojótyúkok feljavított ketreces rendszerben való tartásának minimális követelményei

A tojók tartásánál csak olyan feljavított ketreces rendszereket szabad alkalmazni, amelyek megfelelnek a következő előírásoknak:

1. a tojótyúkok részére biztosítani kell
  - a. tyúkonként legalább 750 négyzetcentiméter ketrecterületet, amelyből 600 négyzetcentiméter hasznosítható; a ketrec magassága, ami nem a hasznosítható terület fölött van, legalább 20 centiméter legyen minden ponton, és a ketrec összes területe nem lehet 2000 négyzetcentiméternél kevesebb,
  - b. egy fészket,
  - c. olyan almot, hogy csipegetni és kapirgálni tudjanak,
  - d. tyúkonként legalább 15 centiméteres hosszúságú megfelelő ülőrudat,
2. korlátozás nélkül használható etetővályúról kell gondoskodni, melynek egy tojóra számítva legalább 12 centiméter hosszúnak kell lennie,
3. mindegyik ketrec rendelkezzen a csoport méretének megfelelő itatórendszerrel; ahol szelepes itatók állnak rendelkezésre, legalább két szelepes vagy két csészés itató legyen elérhető minden egyes tyúk számára,
4. a tyúkok ellenőrzésének, elhelyezésének és kitelepítésének megkönnyítésére legalább 90 centiméter széles folyosó legyen a ketrecesorok között, továbbá, legalább 35 centiméter térköz legyen az épület padozata és az alsó ketrecesor között,
5. a ketreceket megfelelő karomkoptató eszközökkel kell ellátni.

2012. január 1-től az EU tagországain belül az összes ketreceknek ki kell elégítenie a fenti követelményeket.

A, B, C/ A tojótyúk fel nem javított és feljavított ketreces, valamint alternatív tartási rendszerekben való tartásának minimális követelményei:

1. A tojótyúkoknál alkalmazott tartási rendszer csak akkor lehet két- vagy többszintes, ha megfelelő berendezésekkel vagy intézkedésekkel a tojók ellenőrzése minden szinten lehetséges, valamint azok eltávolítása nem okoz nehézséget.
2. Minden épületben olyan fényerőt kell biztosítani, hogy minden tyúk láthassa a többi tyúkot és ők is láthatók legyenek, hogy szemrevételezhessék környezetüket, és természetes tevékenységeiket folytathassák. Ahol természetes fény van, a fény behatolását lehetővé tévő nyílásokat úgy kell megtervezni, hogy a fény az épületen belül egyenletesen oszoljon meg.
3. A beólaszás első napjai után a fényforrásokat úgy kell elhelyezni, hogy az megakadályozza az egészségügyi és viselkedésbeli problémákat. A megvilágítás a 24 órás napi ritmust kövesse, és az utasítások szerint tartalmazzon egy, körülbelül a nap egyharmadát érintő zavartalan sötét időszakot is, hogy a tojótyúk pihenhessenek, és ezáltal szemrendellenességek ne alakuljanak ki, az ellenállóképesség csökkenése ne következzen be. Gondoskodni kell a megfelelő hosszúságú félhomályos időszakról is, amikor a tyúk zavartalanul, nyugodtan pihenhetnek anélkül, hogy megsérülne.
4. Az elhullott egyedeket minden nap, az ürületet pedig szükség szerint el kell távolítani.
5. Tilos a tojásrakás megszüntetése vagy a vedlés mesterséges kiváltása érdekében az itatóvizet, a takarmányt, a fényt teljesen elvonni.
6. A zajszintet minimálisra kell csökkenteni. Kerülendő a hirtelen vagy állandó zaj. A szellőztető, etető és más berendezéseket úgy kell megtervezni, elhelyezni, működtetni és fenntartani, hogy azok a lehető legkisebb zajt okozzák.
7. Az épületek, berendezések és szerszámok azon részeit, melyek kapcsolatba kerülnek az állatokkal, rendszeresen tisztítani és fertőtleníteni kell, és ezt minden kitelepítés után, az új egyedek érkezése előtt is meg kell tenni. A betelepített ketrecek külső felületeit és minden berendezést tisztán kell tartani.
8. A ketrecek megfelelő szőkésmegelőző rendszerrel kell felszerelni.
9. A ketrecek ajtaját úgy kell megtervezni, és annak olyan szélesnek kell lennie, hogy egy kifejlett tojótyúk kivétele ne okozzon annak felesleges szenvedést vagy maradandó károsodást.
10. A tojótyúk mindennemű csonkítása tilos, kivételt képez a tollcsipkedés és kannibalizmus megelőzése érdekében végzett csőr-kurtítás, amennyiben azt tojásrakásra szánt 10 naposnál nem idősebb csibéken, állatorvos vagy állatorvos irányításával és felügyeletével cselekvő, megfelelő állategészségügyi ismerettel és gyakorlati tapasztalattal rendelkező személy végzi.

#### 3.2.2.1.1. Ketreces istállók

A legtöbb tojótyúkot még mindig hagyományos ketrecekben tartják, ezért erre a típusú tartásra vonatkozik a legtöbb elérhető információ az ammónia-kibocsátás csökkentésére. Ebben a részben a ketreces tartás technikáit hasonlítjuk össze egy specifikus referenciarendszerrel. A ketreces rendszerben lévő tojók tartására használt referenciarendszer a trágyát nyitottan, a ketrecek alatt tárolja.

### A ketreces tojótyúktartás technikái

Ezeket a rendszerbe integrált technikákat úgy is szemlélhetjük, mint az állattartó létesítmények, ketrectípusok, trágyaeltávolító rendszerek és trágyatároló létesítmények egy kivitelezési módját. A legtöbb technika a ketrecek alatti nyitott trágyatárolás továbbfejlesztése. Ezt a technikát nem tekinthetjük lehetséges BAT-nak, hanem referenciarendszernek, és nem határozzuk meg jobban. Az ehhez a rendszerhez (tartás és trágyatárolás kombinációja) tartozó ammónia-kibocsátás a beszámoló szerint 0,083 (Hollandia) kg NH<sub>3</sub>/férőhely/év értéktől a 0,220 (Olaszország) kg NH<sub>3</sub>/férőhely/év értékig változik.

A technikákat elsősorban a trágyának a tartótérből való eltávolítására használják a tároló létesítménybe, ami kapcsolatban lehet a tartóterrel, vagy lehet külön épület a gazdaságon belül. A rendszerek összehasonlításakor mind a tartóterben, mind a tároló helyen történő emissziót figyelembe kell venni. A tárolásból eredő kibocsátás függ a tartótérből kikerülő trágya szárazanyag tartalmától (sz.a %) valamint a hőmérséklettől a tárolóban és magában a trágya halomban. A tojótyúkók ürülékéből származó ammónia-kibocsátás kémiai reakciók eredménye, és növekszik a trágya nedvességtartalmával, ugyanakkor a víz hozzáadása hígtrágya előállítás céljából csökkenti az ammónia emissziót. A hígtrágya könnyebb szivattyúzhatóságának érdekében ma is szokás vizet hozzáadni, de csökkenő mértékben, mivel növeli a bűzhatást és a térfogatot. A trágya szárítása egy lehetőség a kémiai reakciók gátlására, ezzel a kibocsátás csökkentésére. Minél gyorsabb a szárítás, annál kevesebb az ammónia-kibocsátás. Különböző technikákat alkalmaznak a levegőáramlás kialakítására a trágya felett, ami elősegíti a trágya száradását. A gyakori eltávolítás és a szárítás kombinálása adja a legjobb ammóniakibocsátás-csökkentést a tartás során, és a tárolóból való emissziót is csökkenti, de energiaköltség kapcsolódik hozzá.

Amint a 2.2. fejezetben kifejtettük, különbséget kell tennünk a ketreces és nem ketreces tartás között. A technikáknak meglevő tojóházakban való alkalmazását az új európai tojótyúkokra vonatkozó állatvédelmi szabályozások (74/1999/EK) fényében kell értékelnünk, amelyek fokozatosan megszüntetik az általában használt ketrecek, és csak továbbfejlesztett ketrecek illetve alternatív rendszerek (szabadtartás vagy színszerű tartás) alkalmazását engedélyezik. A jelenlegi kivonási időszak 2012. január elsejével ér véget, a technikák régi és új tojóházakban való alkalmazásának költségeit egy korlátozott (3 éves) amortizációs időszakkal kell számolni.

#### **BAT a következő:**

- 1. ketreces rendszer trágyaeltávolítással, a trágya szalagokkal történő zárt tárolóba szállításával, legalább hetente kétszer vagy**
- 2. függőleges emeletes ketrecek, trágyaszalaggal és mesterséges levegős szárítással, ahol a trágyát legalább hetente egyszer eltávolítják zárt tárolóba vagy**
- 3. függőleges emeletes ketrecek, trágyaszalaggal és hirtelen légáramos levegős szárítással, ahol a trágyát legalább hetente egyszer eltávolítják zárt tárolóba vagy**
- 4. függőleges emeletes ketrecek, trágyaszalaggal és javított mesterséges levegős szárítással, ahol a trágyát legalább hetente egyszer eltávolítják zárt tárolóba vagy**
- 5. függőleges emeletes ketrecek, trágyaszalaggal és szárítóalagúttal a ketrecek felett; 24–36 óra után a trágyát eltávolítják, zárt tárolóba viszik.**

A szalagokon lévő trágya szárításához energiára van szükség. Bár az energiaigényről nem számoltak be minden technika esetében, a nagyobb kibocsátás-csökkentéshez több energia-bevitel szükséges (kWh/állat/év). Egy kivétel a legyező légszárítás, amely kisebb energiameennyiséggel ér el a mesterséges szárításhoz hasonló emisszió csökkentést.

#### **1/ Ketreces rendszer trágyaeltávolítással, a trágya szalagokkal történő zárt tárolóba szállításával, legalább hetente kétszer**

**Leírás:** A trágya szalagos eltávolítását alkalmazó rendszer leírása a 2.2.1.1.5. fejezetben olvasható. A tiszta szalagok és a gyakori trágyaeltávolítás zárt tárolóba biztosítja a kis ammónia-kibocsátást az állattartó területről. A ketrecrendszer megváltoztatása biztosítja a trágya eltávolítását, a takarmányszállító rendszer kiszélesítésével, ami így lesodorja a trágyát a ketrecek között mozgó szalagra. Ez a rendszer kiegészítő tárolóépületet igényel.

**Elért környezeti haszon:** A környezeti teljesítmény a trágya eltávolításának gyakoriságától függ, de biztosan jobb, mint a trágyakaparós rendszeré (4.5.1.3. fejezet), ami általában hagy maga után kevés trágyát. Minél gyakrabban távolítják el a trágyát, annál kisebb az ammónia-kibocsátás a tartás során,

hetente legalább kétszeri trágyaeltavolítás esetén 0,035 kg NH<sub>3</sub>/férőhely/év szintre csökkentett kibocsátásról számoltak be. Naponta kétszeri eltávolítás esetén a kibocsátás 0,020 kg NH<sub>3</sub>/férőhely/év szintre csökken.

Mivel a trágyát kiszállítják az istállóból, és a szalagon sem marad trágya, kisebb a bűzszint az istállóban, ami javítja a klímát. Ezzel a rendszerrel nincs szükség a trágya szárítására, és a nedves trágya elhagyja az istállót, és máshol tárolják, vagy azonnal bedolgozzák a talajba.

**Tényezők közötti kölcsönhatás:** Ez a rendszer plusz energiát igényel a szalagok működtetéséhez. A kisebb kibocsátáshoz szükséges mind a kaparó eszköz alkalmazása takarmányszállító rendszeren, mind a gyakori trágyaeltavolítás. Feltehetőleg csak a trágyaszalagok gyakoribb üzemeltetése igényel extra energiát.

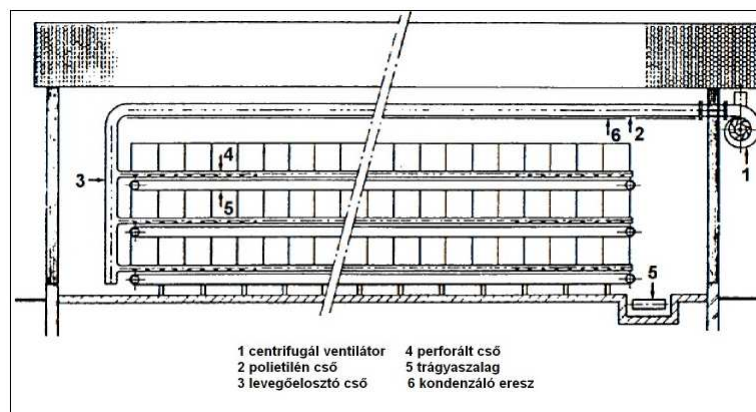
**Üzemeltetési adatok:** Száraz trágya helyett nedves trágya keletkezik. Hollandiában ezt a rendszert fokozatosan megszüntetik, a „nedves” trágya értékesítésének nagy költségei és a viszonylag nagy ammónia-kibocsátás miatt.

**Alkalmazhatóság:** A trágyaszalagos ketreceket új és meglévő ketrecekben is alkalmazhatjuk. Általában függőleges elrendezésű ketrecekkel alkalmazzák. A referenciarendszert teljesen le kell cserélni. Kérdéses, hogy a gyakoribb trágyaeltavolítás módszere fejlődésnek tekinthető-e az elérhető kifinomultabb módszerekhez képest.

**Költségek:** A kéthetenkénti eltávolítás többlet működési költsége a nyitott tárolós rendszerhez viszonyítva 1,14 Euró/férőhely. A gyakoribb eltávolításhoz szükséges takarmányellátó rendszer konstrukció többletköltséget igényel. Ezeket a költségeket nem jelentették. A referenciarendszerhez viszonyított 58 %-os kibocsátás-csökkentéssel 23,6 Euró/kg NH<sub>3</sub> megtakarítás a relatív költség. A többlet működési költség 0,17 Euró/tojó/év.

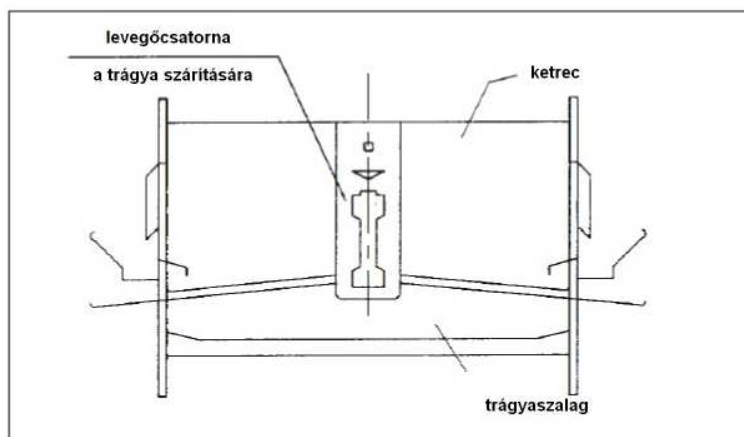
## 2/ Függőleges emeletes ketrecek, trágyaszalaggal és mesterséges levegős szárítással, ahol a trágyát legalább hetente egyszer eltávolítják zárt tárolóba

**Leírás:** A trágya trágyaszalagon gyűlik, amiből minden ketreccsint alatt található egy. A szalag felett perforált cső helyezkedik el, amiből (esetleg előmelegített) levegő áramlik a szalagon levő trágya felett. A trágyát egy héten egyszer távolítják el az istállón kívül elhelyezkedő trágyatárolóba, ahol a trágyát hosszabb ideig tárolhatják. Egyes gazdaságokban a trágyát konténerekbe rakják, és kéthetenente elszállítják a gazdaságból.



3.2. ábra: A mesterséges (pneumatikus) szárítórendszerű ketreces rendszer berendezésének sematikus ábrája

[10, Netherlands, 1999]



**3.3. ábra Kétketreces trágyaszalaggal és szárítóalagúttal ellátott konstrukció sematikus ábrája**

[10, Netherlands, 1999]

**Elért környezeti haszon:** Ha  $0,4 \text{ m}^3$  levegő/tojó/óra szárítóképességű mesterséges szárítórendszert alkalmaznak, akkor 7 napos szárítási időszak után legalább 45 % szárazanyag tartalom érhető el a trágyában. Az  $\text{NH}_3$ -kibocsátás  $0,035 \text{ kg NH}_3/\text{férőhely}/\text{év}$ . Az eltávolítás után nem marad trágya a szalagokon.

**Tényezők közötti kölcsönhatás:** A szalagok működéséhez és a levegő áramoltatásához használt ventilátorok működtetéséhez energiára van szükség. Ha előmelegítést alkalmaznak, további energiára is szükség van. Modern ketreces istállóknak az előmelegítést hőcserélőkkel oldják meg, amikben a bekerülő külső levegőt az istállóból kikerülő levegő melegíti fel. A többlet energiaigény változó, a beszámolók szerint  $1,0\text{--}1,6 \text{ kWh}/\text{férőhely}/\text{év}$  a referenciarendszerhez viszonyítva, így a teljes energiafelhasználás  $2\text{--}3 \text{ kWh}/\text{férőhely}/\text{év}$ .

**Üzemeltetési adatok:** Ezzel a rendszerrel lehetséges a kis  $\text{NH}_3$ -kibocsátás elérése és a házban a bűz csökkentése. Az előmelegített levegő szárítja a trágyát, de további előny, hogy a klíma a ketrecekben a tojók közelében nagyon jó. Ez jobb termelési eredményeket tesz lehetővé, mint a referenciarendszer.

**Alkalmazhatóság:** Ezt a rendszert 3 vagy több ketreccszinttel lehet alkalmazni új vagy meglévő épületekben. A levegőztető berendezést olyan meglévő trágyaszalagos rendszerekbe is be lehet építeni, amiben nincs szárító berendezés, de gyakorlati példákat nem mutattak be.

**Költségek:** A költségeknek a referenciarendszerrel való összehasonlításakor számításba kell venni, hogy a külső trágyatárolás egyszerűbb (nem hígtrágya, hanem száraz ürülék), és azt, hogy a függőleges elrendezésű ketrecekben több tojótyúkot lehet elhelyezni. Ezen költségtényezők figyelembevételének függvényében a többlet beruházási költség változó, Olaszországban (Ol.o.)  $0,39 \text{ Euró}/\text{férőhely}/\text{év}$ , Hollandiában (HL)  $2,05 \text{ Euró}/\text{férőhely}/\text{év}$  a jelentések szerint.

A többlet energiaköltség változó, mint az éves költség. Az éves költség a jelentések szerint  $0,193 \text{ Euró}/\text{férőhely}/\text{év}$  (Ol.o.) és  $0,57 \text{ Euró}/\text{férőhely}/\text{év}$  (HL).

A költséghatékonyság széles határok között változik. A referenciarendszerhez képest 60 %-os csökkenés esetén Olaszországban a költség  $1,45 \text{ Euró}/\text{kg NH}_3$  megtakarítás, míg Hollandiából  $42,70 \text{ Euró}/\text{kg NH}_3$  megtakarítás költségről számoltak be.

### **3/ Függőleges emeletes ketrecek, trágyaszalaggal és hirtelen légáramos levegős szárítással, ahol a trágyát legalább hetente egyszer eltávolítják zárt tárolóba**

**Leírás:** Ez a rendszer alapvetően azonos kivitelezésű, mint az előző (Függőleges elrendezésű ketrecek trágyaszalaggal és mesterséges légszárítással). Egy sor legyező található a szalag felett, két (háttal

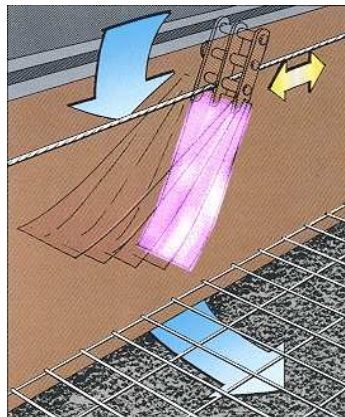
egymás felé álló) ketrecenként. Minden egyes legyezőt egy összekötő rúd működtet, ami lehetővé teszi a sorban levő legyezők szimultán működését, a levegőt a szalagon levő trágya felé mozgatva. Az előzőhöz viszonyítva az a különbség, hogy a levegőt nem kívülről gyűjti, hanem a belső levegőt mozgatja a trágya felett. Ez előny lehet, mert nem szükséges a levegő előmelegítése hőcserélők használatával, mint a levegő recirkulátorok esetében (következésképpen nincs probléma a por összegyűlésével a hőcserélőben vagy a légszűrőben). A trágyát hetente egyszer távolítják el az istállóból, legalább 50 % szárazanyag tartalommal.

**Elért környezeti haszon:** A kibocsátás ebből a rendszerből 0,089 kg NH<sub>3</sub>/férőhely/év (Ol.o.). ez 40 % csökkenést jelent a referenciarendszerhez (0,220 kg NH<sub>3</sub>/férőhely/év) képest.

**Tényezők közötti kölcsönhatás:** A legyezők mozgatásának energiaigénye kisebb, mint a perforált csöves rendszer energiaigénye. Ugyanakkor a legyezők mozgásával némi zaj jár együtt.

**Üzemeltetési adatok:** A „függőleges elrendezésű ketrecek trágyaszalaggal és mesterséges légszárítással” rendszerhez hasonlóan szintén lehetséges alacsony NH<sub>3</sub>-kibocsátás elérése. A folyamatos levegőmozgás miatt az istállóban a klíma jó és a hőmérséklet egyenletes. Az előző technikával összehasonlítva úgy tűnik, hogy az istállóban kevesebb a bűz.

**Alkalmazhatóság:** Ez a rendszer új és meglévő istállóban is alkalmazható. 4-től 8 szintig építhető be. A legyezős rendszert olyan meglévő trágyaszalagos rendszerekbe is be lehet építeni, amiben nincs szárítóberendezés, de gyakorlati példákat nem mutattak be.



**3.4. ábra: A legyezős szárítás alapelve**

[127, Italy, 2001]

**Költségek:** A referenciarendszerhez viszonyítva a többlet beruházás költsége 2,25 Euró/férőhely. A többlet energiaköltség 1,0–1,2 kWh/tojó/év, ami egyenlő 0,11–0,14 Euró/férőhely/év-vel. A teljes többletköltség (tőke és folyó költségek) 0,31 Euró/férőhely/év. Ez azt jelenti, hogy 60 %-os NH<sub>3</sub>-kibocsátás-csökkenéssel számolva a referenciához képest, a költség 2,32 Euró/kg NH<sub>3</sub> megtakarítás.

#### **4/ Függőleges emeletes ketrecek, trágyaszalaggal és javított mesterséges levegős szárítással, ahol a trágyát legalább hetente egyszer eltávolítják zárt tárolóba**

**Leírás:** Az alapelv az, amit a „függőleges elrendezésű ketrecek trágyaszalaggal és mesterséges légszárítással” rendszernél leírtunk. A trágyát ötnaponta távolítják el az istállóból egy fedett konténerbe, amit kéthetente kell eltávolítani a gazdaságból. A trágyaszárítás ebben a rendszerben 0,7 m<sup>3</sup>/tojó/óra szárítókapacitású, 17 °C-os levegővel működő mesterséges légszárító berendezést igényel. A leghosszabb szárítási időszak 5 nap, a trágya szárazanyagtartalma legalább 55 %.



**Elért környezeti haszon:** Az  $\text{NH}_3$ -emisszió ebben a rendszerben 0,010 kg  $\text{NH}_3$ /férőhely/év értéktől (HL) 0,067 kg  $\text{NH}_3$ /férőhely/év értékig (Ol.o.) terjed.

**Tényezők közötti kölcsönhatás:** A búzszintet az istállóban viszonylag alacsonynak észlelték. A zajsztintet hasonlóan tartják a „függőleges elrendezésű ketrecek trágyaszalaggal és mesterséges légszárítással” rendszeréhez. Nagy energiaigény jelentkezik a trágyaszárításhoz a többi légszárítós rendszerhez képest, de a bejövő levegő előmelegítésével ez csökkenthető. A por kevesebb, mint egyéb rendszerekben.

**Üzemeltetési adatok:** Ezzel a rendszerrel nagyon alacsony istállóból eredő  $\text{NH}_3$ -kibocsátás érhető el. Ahol a levegőt előmelegítik, a trágya szárazabb és a klíma az állatok közelében jobb, ami jobb termeléshez vezet. A modern tojóházakban a levegő előmelegítése hőcserélőben történik, amikben a kimenő levegő melegíti a beszívott levegőt.

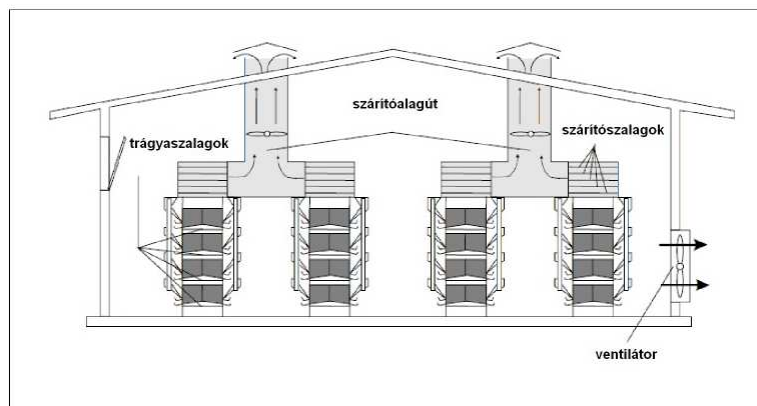
**Alkalmazhatóság:** Ezt a rendszert új és meglévő épületekben is alkalmazhatják. 3-tól 10 szintig lehet beépíteni. Nincs információ már meglévő trágyaszalagos rendszernek ilyen trágyaszárító rendszerrel való kiegészítéséről.

**Költségek:** Ez egy kisköltségű rendszer, amivel nagy létszámú, a hasznos területen nagy egyedsűrűséggel dolgozó telepeket céloztak meg. A költségekben ugyanakkor nagy eltérések mutatkoztak a beszámolók szerint. A legkisebb költségekről Olaszországból számoltak be, részben annak tulajdoníthatóan, hogy többlet árbevétel adódott a nagyobb tojásárból, ami a fejlesztett rendszer alkalmazásából adódó költségek ellensúlyozására használható.

A referenciarendszerhez viszonyítva a többlet beruházás költsége 0,65 Euró/férőhely (Ol.o) és 2,50 Euró/férőhely (HL) között változott. Az éves költség (beleértve az elektromos energia költségét) 0,365–0,80 Euró/férőhely/év. 70–88 %-os  $\text{NH}_3$ -kibocsátás-csökkenéssel számolva a referenciához képest, a költség 2,34 és 34,25 Euró/kg  $\text{NH}_3$  megtakarítás között változik.

### 5/ Függőleges emeletes ketrecek, trágyaszalaggal és szárítóalagúttal a ketrecek felett; 24–36 óra után a trágyát eltávolítják, zárt tárolóba viszik

**Leírás:** A rendszer alapelve hasonló a korábbi légszárítós trágyaszalagos rendszerekhez. A trágya szalagokon gyűlik, amik a ketreccsor egyik végéhez szállítják. Innen a ketrecek felett elhelyezett szárítóalagútba kerül, ami a ketrecek teljes hosszán végigér. A trágya elterül az alagútban levő szalagokon, ahol szárad. Amikor a trágya végighalad a szalag teljes hosszán, minden szalagról az alagútban levő legalsóra kerül, ami összegyűjti az összes kiszárított trágyát, és az alagút ellenkező végéhez szállítja. Ennek a folyamatnak az eredménye a nagy szárazanyag tartalommal rendelkező trágya. Az alagutat centrifugálventilátor szellőzteti, ami egy kéményen keresztül bocsátja ki a levegőt. A szárító levegő az épület belsejéből áramlik be, a csatorna két szemben levő oldalán. A szalagokat néhány percenként mozgatják, és a teljes mozgás a csatornában 24–36 órát vesz igénybe.



3.5. ábra: A függőleges elrendezésű ketrecek feletti szárítószalag sematikus képe

**Elért környezeti haszon:** Az ammónia-kibocsátás a beszámolók szerint 0,015 kg NH<sub>3</sub>/férőhely/év értéktől (HL) 0,045-ig (Ol.o.) változott. A trágya szárazanyag tartalma igen nagy, közel 80 %.

**Tényezők közötti kölcsönhatás:** A szárítóalagút ventilációjához energia szükséges. Az aktuális energiafelvétel függ a mérettől (a ketrecek számától) és az alagútban magában fellépő légellenállástól. További információk szükségesek annak megállapítására, miként befolyásolja a kivitelezés és a működtetés változtatása az energiaigényt. A belső levegő elszívása miatt a bűzszint alacsony.

**Üzemeltetési adatok:** Ezt a rendszert jellemzően istállószellőztetéssel együtt alkalmazzák. A két ventilációs rendszert össze kell hangolni az interferencia elkerülésére, mivel az befolyásolná az alagúrendszer működését.

**Alkalmazhatóság:** 4–6 szintes ketrecrendszerekben alkalmazzák. A meglévő ketrecrendszerek felújításáról vagy átalakításáról nem érkezet beszámoló, de meglévő épületek esetében szükséges a tetőszerkezet adaptációja a levegő távozásához szükséges kémény kiépítésével. A kémény magassága befolyásolja a ventilátor kapacitását és az energiaigényt. Ezen kívül külső trágyatárolóra (konténer vagy egyéb) is szükség van.

**Költségek:** Költségekkel kapcsolatban Olaszországból számoltak be. A többlet beruházási költség 2,79 Euró/férőhely. A többlet energia költség 2,0–2,5 kWh/tojój/év, ami 0,23–0,28 Euró/férőhely/év költséget jelent. A teljes többletköltség (tőke és folyó költségek) 0,48 Euró/férőhely/év. Ez azt jelenti, hogy 80 %-os NH<sub>3</sub>-kibocsátás csökkenéssel számolva a referenciarendszerhez képest, a költség 2,74 Euró/kg NH<sub>3</sub> csökkentés.

## Feltételes BAT

### A mélyaknás rendszer feltételes BAT.

Azon régiókban, ahol a mediterrán éghajlat az uralkodó, ez a rendszer BAT. A kisebb hőmérsékletű régiókban a technika jelentősen nagyobb ammónia-kibocsátást eredményez, és nem BAT, kivéve, ha az aknában lévő trágyát szárítják.

### Levegőztetett nyílt trágyatárolós battéria rendszerek (mélyaknás vagy magasépítésű rendszerek és csatornás istállók)

**Leírás:** A rendszereket a 2.2.1.1.2. fejezet írta le. A függőleges elrendezésű ketrecek a felső szinten nyílt kapcsolatban vannak a ketrecsor alatt elhelyezett tárolótérrel.

**Elért környezeti haszon:** Elszívó ventilátor szívja ki a levegőt az istállóból a ketrecekre és a trágyahalmon keresztül. Bár a trágyát szárítja a levegő, némi anaerob erjedés megtörténhet, és ammónia-kibocsátást eredményezhet. A ventilátornál mért emisszió a jelentések szerint 0,154 kg NH<sub>3</sub>/férőhely/év-től (Olaszország) 0,386-ig (Hollandia) terjedt. A különbség szignifikáns, de valószínűleg a különböző klimatikus körülményeknek tulajdonítható. Ez a rendszer jobb eredményeket ad a mediterrán (meleg, száraz) klímán, mint olyan éghajlaton, ahol jelentősen alacsonyabb a hőmérséklet.

A csatornás istálló feltehetően azonos kibocsátással rendelkezik, mint a mélyaknás istálló. Különösen télen, amikor a ventiláció mértéke kisebb, az ammónia-koncentráció a tartóterületen kisebb lehet, de a trágyatárolóból történő kibocsátás nem.

A trágya kiegészítő szellőztetését perforált polietilén csövek alkalmazásával biztosítva kisebb kibocsátást lehetne elérni, de erre vonatkozóan nem állnak rendelkezésre adatok.

**Tényezők közötti kölcsönhatás:** Ezen rendszerek alkalmazása energiát igényel a ventilátorokhoz, de meg kell jegyezni, hogy a ventilátorok a trágyatárolást és a tojók tartására szolgáló területet is kiszolgálják.

**Üzemeltetési adatok:** Ezek a tartási rendszerek 50–60 % szárazanyag-tartalmú trágyát eredményeznek. Mivel a trágya gyorsan szárad ki, kevés bűzanyag származik a ketrecekből. Kibocsátás a nyitott tárolók kivezetésénél jelentkezik. Jellemzően a trágyát a teljes ciklus alatt (13–15 hónap) tárolják. Nincs szükség külön trágyatároló épületre.

A gyakorlatban a csatornás és mélyaknás istállóban komoly problémákkal találkozunk, mivel ezekben olyan nagy lehet az ammónia-koncentráció, hogy a munkavégzés is nehéz bennük. A legyek és a piszkos tojások szintén gondot okozhatnak, de a megfelelő karbantartás lehetővé teszi ezek kontrollálását. Hollandiában ezeket a rendszereket megszüntették az ammónia emisszió, a legyek és a bűz miatt.

**Alkalmazhatóság:** Olaszországban ezt a rendszert nagy gazdaságokban alkalmazzák, mivel kicsi a munkaerő igénye. A rendszert azonban csak új istállóban lehet alkalmazni, mivel megfelelő magasság szükséges hozzá a trágyatároláshoz, bár lehetséges, hogy meglévő alkalmas épület, például kétszintes tojóház átalakítható magasépítésű istállóvá, de nincs közölt információ, ami ezt alátámasztaná.

**Költségek:** A kiegészítő alsó szint extra beruházási költségét a beszámolók szerint részben ellensúlyozza az a tény, hogy nincs szükség külső tárolóra. A plusz beruházási költség a nyitott tárolós rendszerhez viszonyítva 0,8 Euró/férőhely. A többlet energiaköltség 0,03 Euró/év/férőhely. Az összes többlet éves költség 0,12 Euró/év/férőhely. Ez 0,220–0,154 kg NH<sub>3</sub>/férőhely/év (azaz 30 %) csökkenéssel számolva körülbelül 1,84 Euró/kg NH<sub>3</sub> csökkentés értéket jelent.

#### 3.2.2.1.2. Feljavított ketrec koncepció

A feljavított ketrecekkel kapcsolatban különböző technikák állnak kidolgozás alatt, a BAT értékelés elvégzéséhez még kevés információ állt rendelkezésre. Ugyanakkor ezek jelentik az egyetlen alternatív ketrecrendszert, melyet 2003-tól új létesítmények használhatnak (hacsak az irányelv a későbbiekben nem változik).

#### 3.2.2.1.3. Ketrec nélküli tartás

Az EU-ban várhatóan több figyelmet fordítanak majd a ketrec nélküli tartásra az állatjóléti megfontolások miatt. Ebben a részben a ketrec nélküli tartás technikáit hasonlítjuk össze egy specifikus referenciarendszerrel. A tojók tartására használt referenciarendszer a mélyalmos, szellőzés nélküli tartás.

### Mélyalmos rendszer tojóknak

**Leírás:** A tojótyúk tartására szolgáló mélyalmos rendszer leírását lásd a 2.2.1.2.1. fejezetben.

**Elért környezeti haszon:** Az ammónia-kibocsátás körülbelül 0,315 NH<sub>3</sub>/férőhely/év.

**Tényezők közötti kölcsönhatás:** Ha természetes ventilációt alkalmaznak, az energiaigény viszonylag kicsi. Mivel a trágya szárazanyag tartalma elérheti a 80 %-ot, sok lehet a por az istállóban, mivel a tojók szabadon mozoghatnak.

**Üzemeltetési adatok:** A holland mélyalmos tojóházakban a telepítési sűrűség 7 tojó/m<sup>2</sup>, és mesterséges szellőztetést alkalmaznak. Mivel sok a por az istállóban, a dolgozóknak ajánlatos pormaszkot viselni. Az almos trágyát a tojástermelési időszak végén távolítják el az istállóból.

A rendszer szinte teljes lehetőséget nyújt a természetes viselkedésre. Az istálló belső tere különböző funkcionális területekre osztott. Ez inkább állatbaráttá teszi a rendszert, mint a ketrecrendszer. Technikai szempontból az egyenletes szellőzés, megvilágítás megvalósítása illetve a madarak megfigyelése egyszerűbb, mint a ketreces rendszerben. Ugyanakkor kisebb teljesítmény (azaz tojástermelési %) figyelhető meg a ketreces illetve madárház rendszerrel összehasonlítva, valamint a takarmányfogyasztás nagyobb, mint a ketreces tartásban, mivel a tojók aktívabbak, miközben az állománysűrűség kisebb.

A kisebb egyedsűrűség a nedves alommal illetve párás istállóklímával kapcsolatos problémákat eredményezhet a téli időszakban. Ez pedig nagyobb energiaigényt jelent a ketreces és madárház rendszerhez képest. A nagy csoportméret az agresszív viselkedés (tolccsipkedés, kannibalizmus) gyakoribb előfordulását eredményezi. Alkalmi problémák is előfordulhatnak, így a tojást a padozatra tojhatják, nem pedig a tojófészekbe. Bélélősködők szintén kockázatot jelenthetnek, mivel a tojók kapcsolatba kerülnek az ürülékkel és az alomanyaggal. Mivel istállón belüli trágyatárolást alkalmaznak, az istálló levegőjének ammónia-koncentrációja nagyobb, mint ha trágyaszalagok alkalmazásával rendszeresen eltávolítanák a trágyát egy külső trágyatárolóba.

**Alkalmazhatóság:** A rendszert meglévő építményekben alkalmazzák. A ketreces rendszerről való áttérés a rendszer teljes átdolgozását igényli.

**Költségek:** A kisebb teljesítmény miatt nagyobb költségeket igényel ez a rendszer, mint egyéb rendszerek. A költségbecslések alapján az összes költség 20,90 Euró/férőhely, ami a következőkből áll:

- munkaerő költsége: 2,70 Euró (12,5 Euró/óra)
- tőkebefektetés: 4,20 Euró
  - (11 % éves költség: 5 % amortizáció, 2,5 % javítás és fenntartás, 7 % kamat)
- működési költség: 14,00 Euró
- összes költség: 20,90 Euró/férőhely.

### BAT a következő:

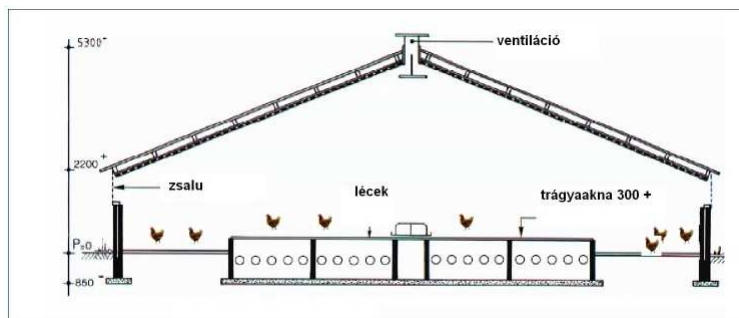
1. mélyalmos rendszer mesterséges trágyaszárítással vagy
2. mélyalmos rendszer perforált padlózattal és mesterséges szárítással vagy
3. madárház rendszer.

A madárház rendszer hátránya a magas porszint, mely az istállóból történő jelentős porkibocsátáshoz vezethet. Az istállóban lévő por számos állatnál egészségügyi problémát okozhat, és a munkavégzés körülményeit is hátrányosan befolyásolja.

A jelenleg rendelkezésre álló tojótyúk-tartási rendszerek alapján a BAT vizsgálat azt mutatja, hogy az állatjóléti szempontok fokozottabb figyelembevétele negatív hatással lesz a tojótyúk-tartási rendszerekből származó ammónia-kibocsátás elérhető csökkentésére.

### 1/ Mélyalmos rendszer mesterséges trágyaszárítással

**Leírás:** A tojótyúkok tartására szolgáló mélyalmos rendszeren alapszik, de az ammónia-kibocsátást mesterséges szellőztetéssel csökkentik. A mesterséges szellőztetést 1,2 m<sup>3</sup>/férőhely/óra kapacitású ventilátorokkal biztosítják, a levegő hőmérséklete 20 °C a rácspadló alatt tárolt ürülék felett, amit (levegőztetett) szalagokkal távolítanak el.



**3.6. ábra: Mélyalmos rendszer mesterséges trágyaszárítással (a ráccspadló alatt elhelyezett csövekkel)**

[128, Netherlands, 2000]

**Elért környezeti haszon:** A mesterséges szellőzés alkalmazása és a gyors trágyaszáradás 0,125 kg NH<sub>3</sub>/férőhely/év szintre csökkenti az emissziót a trágyaaknából. Az ammónia-csökkentés 60 % a referenciarendszerrel (0,315 kg NH<sub>3</sub>/férőhely/év) való összehasonlításban. A (levegőztetett) szalagokkal való gyakori eltávolítás várhatóan még kisebb emissziót eredményez.

**Tényezők közötti kölcsönhatás:** A referenciarendszerhez képest várhatóan kisebb bűz kibocsátás történik. A rendszer energiaigénye nagy, mivel melegítő rendszert kell beépíteni a csövekben szükséges 20 °C hőmérséklet eléréséhez. A légáramlás fenntartásához szintén többlet energiára van szükség. A levegő a falak melletti nyíláson keresztül jut be, és a tető nyitott gerincszerkezetén keresztül távozik.

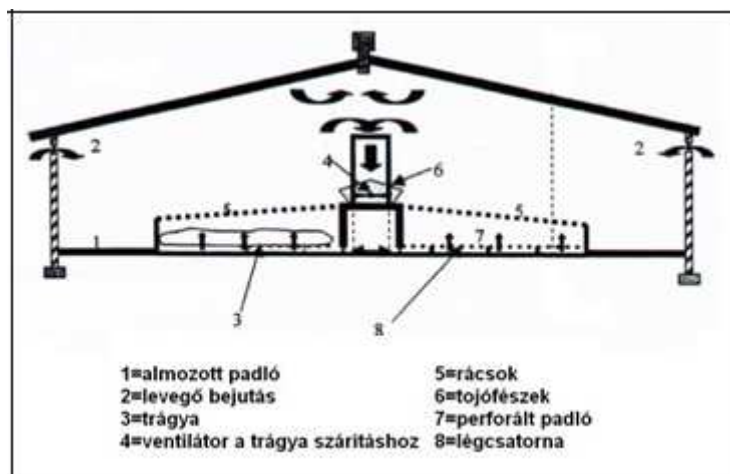
**Üzemeltetési adatok:** A rendszer üzemeltetése-irányítása lényegében azonos a referencia mélyalmos rendszerével.

**Alkalmazhatóság:** A rendszert csak olyan tojóházakban lehet alkalmazni, amikben a rácsok alatt elég hely áll rendelkezésre. Hagyományosan a trágyaakna 80 cm mély, de ennek a rendszernek az alkalmazásakor további 70 cm-re van szükség. A rendszert már alkalmazó gazdák tapasztalataik alapján kedvelik ezt a rendszert, mivel a hagyományos rendszerhez képest kevés változtatást igényel.

**Költségek:** A referenciarendszerhez (4.5.2.1. fejezet) képest a többlet beruházási költség 1,10 Euró/férőhely. A többlet éves költség 0,17 Euró/férőhely. Következésképpen 60 % ammónia-csökkentéssel számolva (0,315 kg NH<sub>3</sub>/férőhely/év értékről 0,125-re) a költség 5,78 Euró/kg NH<sub>3</sub> megtakarítás.

## 2/ Mélyalmos rendszer perforált padlózattal és mesterséges szárítással

**Leírás:** A tojóház (falak, tető stb.) hagyományos. Az almos rész és a „ráccspadló” aránya 30:70. A tojófészkeket a ráccspadlós részen helyezik el. A trágya és a rács alatt perforált padló van, ami lehetővé teszi a rajta levő trágyát szárító levegő átáramlását (3.7. ábra). A perforált padló legnagyobb terhelhetősége 400 kg/m<sup>2</sup>. Az akna alja és a perforált padló között legalább 10 cm távolságnak (légcatorna) kell lennie. A perforált padló teljes felületének 20 %-át teszik ki levegőt átteresztő nyílások.



**3.7. ábra: Mélyalmos rendszer perforált padlózattal és mesterséges szárítással**

[128, Netherlands, 2000]

**Elért környezeti haszon:** 65 %-os ammóniakibocsátás-csökkentést lehet elérni (0,110 kg NH<sub>3</sub>/férőhely/év szemben a referenciarendszer 0,315 kg NH<sub>3</sub>/férőhely/év kibocsátásával).

**Tényezők közötti kölcsönhatás:** Nagyobb az energiaigény a mesterséges szellőztetés miatt.

**Üzemeltetési adatok:** A tojók ürüléke a rácsokon keresztül a perforált padlóra hullik. A tojóciklus előtt a perforált padlóra 4 cm vastag faforgácsot terítenek. Az (előmelegített) levegőt a padló kis nyílásain keresztül fújják be. A megfelelő szárítás érdekében 7 m<sup>3</sup>/óra kapacitású, 90 Pascal nyomást előállító ventilátorokat alkalmaznak. A legkisebb távolság a perforált padló és a rácsok között 80 cm. A trágya folyamatosan szárad körülbelül 50 héten keresztül (tojóciklus), és ezután távolítják el az istállóból. A trágya szárazanyagtartalma körülbelül 70 %. Pormaszk alkalmazása ajánlott. Az itatókat a rácsok felett helyezik el, de jó, ha a vízveszteségek elkerülése érdekében csöveket szerelnek fel.

**Alkalmazhatóság:** Megfelelőbb új épületekben alkalmazni, de meglévő istállókban is felszerelhető a rendszer, ez azonban többletköltséget jelent.

**Költségek:** A beruházási költség 1,20 Euró/férőhely, az éves költség 0,18 Euró/tojók.

### 3/ Madárház rendszer

**Leírás:** A leírást a 2.2.1.2.2. fejezet tartalmazza.

**Elért környezeti haszon:** Csak Hollandiából számoltak be adatokról az ammónia-kibocsátással kapcsolatban: 0,09 kg NH<sub>3</sub>/férőhely/év, ez 71 %-kal kevesebb, mint a nem ketreces referenciarendszerben. A kibocsátás csökkentése a trágyaeltávolítással függ össze, mivel az összes trágya 90 %-át szalagokkal legalább hetente egyszer eltávolítják. A trágya további 10 %-át az almos területről a termelési ciklus végén távolítják el.

**Tényezők közötti kölcsönhatás:** A ketreces rendszerrel összehasonlítva határozottan nagyobb portartalomról számoltak be az istálló levegőjében. Ez nagyobb stresszt jelent mind a dolgozók, mind a tojók nyálkahártyáján. Az energiaigény elsősorban a ventilációtól függ, és 2,70 kWh/férőhely/év (nem trágyaszalagos rendszer) és 3,70 kWh/férőhely/év (levegőztetett trágyaszalagos rendszer) között változik.

**Üzemeltetési adatok:** A tojók nagyobb szabadságot élveznek, mint a ketrecben tartott társaik, de a jércéknek is madárházias nevelésből kell származniuk. A madárházias rendszer inkább állatbarát, mint a hagyományos padlós rendszer, mivel a tojók élettere strukturáltabb. Télen kedvezőbb hőmérsékletet mértek a nagyobb állománysűrűség miatt. A takarmányértékesítés és a tojástermelési arány is jobb, mint a padlós rendszerekben. A belső hasznos teret külső kapirgálótérrel lehet kiegészíteni.

A tojók ugyanakkor kapcsolatba léphetnek a trágyával, ami bélpaszták terjedésének veszélyével jár. A rendszerben gyakoribbak a szennyezett, illetve „eltojt” (nem a tojófécszekben megtojt) tojások is. További negatív hatás, hogy a nagy csoportméret és a természetes megvilágítás fokozza az agresszív viselkedést és a tollcsipkedés gyakoriságát. Kannibalizmus is előfordulhat, ami nagyobb elhullási arányhoz vezethet. A tojók megfigyelése nehezebb, és a gyógyszerfelhasználás növekszik.

**Alkalmazhatóság:** A madárházias rendszert még csak kismértékben alkalmazzák a ketreces vagy padlós rendszerekhez viszonyítva, de megfelelő gyakorlati tapasztalat gyűlt össze vele kapcsolatban. Mivel a zárt madárházias rendszerben termelt tojásra nincs jelentős igény, Németországban ezt a rendszert külső kifutóval kombinálva alkalmazzák.

**Költségek:** A levegőztetett trágyaszalagos trágyaeltávolítás esetében az összes költség 16,50–22,00 Euró/férőhely/év:

- munkaerő költsége: 1,2 –2,00 Euró (12,5 Euró/óra)
- tőkebefektetés: 2,40–5,60 Euró
  - (11 % éves költség: 5 % amortizáció, 2,5 % javítás és fenntartás, 7 % kamat)
- működési költség: 12,90–14,40 Euró
- összes költség: 16,50–22,00 Euró/férőhely.

**Megvalósítás ösztönzői:** A madárházias rendszer alkalmazása javíthatja a tojók jólétét. További ösztönző lehet az Unió döntése (1651/2001/EK Bizottsági Rendelet), ami szerint a tojások megjelölésében csak a „szabadtartásos”, „színszerű” és „ketreces” jelölések alkalmazhatók.

### 3.2.2.2. Brojlerek istállózási rendszere

A hústermelés céljából tartott csirketartás (brojlercsirkék) állatvédelmi szempontú minimumkövetelményei:

Valamennyi ólnak meg kell felelni az alábbi követelményeknek:

1. Az itatókat úgy kell elhelyezni és tartani, hogy a kicsordulás a lehető legkisebb legyen.
2. A takarmánynak folyamatosan vagy adagolva kell rendelkezésre állnia, és azt a csirkéktől a várható levágási időpont előtt több mint 12 órával tilos megvonni.
3. Valamennyi csirkének állandó hozzáférése legyen az alomhoz, amely száraz és a felszínén morzsalékos legyen.
4. A túlfűtés elkerülése, valamint a túlzott nyirkosság megszüntetése érdekében a szellőzésnek - szükség esetén fűtőrendszerekkel kombinálva - elegendőnek kell lennie.
5. A zajszintet minimálisra kell csökkenteni. A szellőztetőventilátorokat, etetőgépeket vagy más berendezéseket úgy kell kialakítani, elhelyezni, működtetni és karbantartani, hogy a lehető legkisebb zajmennyiséggel járjanak.
6. A világításnak a szárnyasok szemmagasságában mérve a megvilágított időszak alatt minden épületben legalább 20 lux fényerejűnek kell lennie, és a hasznosítható terület legalább 80 %-át be kell világítani. A megvilágítás szintjének ideiglenes csökkentése megengedhető, ha ez az állatorvos tanácsa szerint szükséges.
7. A csirkéknek az épületben való elhelyezése időpontjától számított hét napon belül, és az előrelátható vágási időpont előtt három nappal bezárólag a világításnak összesen legalább 6 órányi sötét időszakokat magában foglaló 24 órás ritmust kell követnie oly módon, hogy a sötét időszakok közül legalább egy megszakítás nélkül legalább 4 órán keresztül tartson, nem beleszámítva ebbe a csökkentett fényerősségű időszakokat.

Rendszeres időközönként gondoskodni kell a csirkék (egészségügyi) vizsgálatáról, a műtéti beavatkozásokat az előírásoknak megfelelően kell végrehajtani.

Az épületek, berendezések vagy eszközök azon részeit, amelyekkel a csirkék érintkeznek, az ól teljes kiürítését követően minden alkalommal, az új állomány betelepítése előtt alaposan meg kell tisztítani és fertőtleníteni kell. Valamely ól teljes kiürítését követően az almot teljes egészében el kell távolítani, és tiszta almot kell biztosítani.

Minden ólról külön nyilvántartást kell vezetni a jogszabályban foglaltak szerint (pl. a betelepített csirkék számáról, a hasznosítható területről).

Gondoskodni kell arról, hogy a gazdaságban vagy a gazdaság óljában az állománysűrűség legmagasabb értéke egyetlen esetben se haladja meg a 33 kg/m<sup>2</sup>-t. A nagyobb állománysűrűség használatának, a megnövelt állománysűrűség alkalmazásának feltételei, valamint a képzés és a vágóhídi ellenőrzés és nyomon követésének részletei a jogszabályban szabályozottak.

### **BAT a következő:**

- 1. természetes szellőzésű istálló, teljes mértékben almozott padozattal, nem csöpögő itatókkal felszerelve vagy**
- 2. jól szigetelt, ventilátorossal szellőztetett istálló teljes mértékben almozott padozattal, nem csöpögő itatókkal felszerelve (VEA rendszer).**

A brojlereket hagyományos teljesen almos istállóban tartják (lásd 2.2.2. fejezet). Mind az állatvédelem, mind az ammónia-kibocsátás szempontjából fontos az alom nedvesedésének elkerülése. Az alom szárazanyagtartalma függ a következőktől:

- itatórendszer
- a nevelési időszak hossza
- állománysűrűség
- padozatszigetelés alkalmazása.

Hollandiában új tartástechnológiát alakítottak ki a nedves alom kiküszöbölésére vagy minimalizálására. Ebben a fejlesztett rendszerben (amit VEA rendszernek neveznek a holland „kis kibocsátású brojler tartásmód” rövidítéséből) figyelmet fordítanak az épület szigetelésére, az itatórendszerre (a csepegés elkerülésére), a faforgács/fűrészpor használatára. A pontos mérések azonban azt mutatják, hogy a hagyományos és a VEA rendszer azonos ammónia-kibocsátással bír (0,08 kg NH<sub>3</sub>/férőhely/év) (HL).

A 0,08 kg NH<sub>3</sub>/férőhely/év emissziót tekintjük referenciaszintnek.

Hollandiában, ahol több technikát is kidolgoztak, csak kevés új, kis ammónia-kibocsátású rendszert állítottak üzembe jelenleg. Valamennyi itt bemutatott újonnan kifejlesztett rendszer Hollandiából származik, és mesterséges szárítórendszerrel rendelkezik, amely levegőt fűj át az alomból és ürüleből álló rétegen.

Mivel a szellőzés mértéke függ a természetes légáramlástól, nyilvánvaló, hogy mind az épület, mind a levegő be- és kimeneti nyílások kiképzése kritikus tényező. Az energiafogyasztás (és -költség) kisebb, mint a ventilátoros szellőztetésű istállóké.

### **Feltételes BAT**

#### **Az energiacsökkentési technikaként javasolt combideck rendszer is feltételes BAT.**

Alkalmazható, ha a helyi adottságok lehetővé teszik, pl., ha a talajállapot lehetővé teszi a keringetett víz zárt földalatti tartályának felépítését. Ezt a rendszert csak Hollandiában és Németországban használják, 2–4 m mélységben. Még nem ismert, vajon a rendszer megfelelően működik-e olyan helyeken, ahol a fagyok hosszabbak és keményebbek, és behatolnak a talajba, vagy ahol a klíma sokkal melegebb, és a talaj hűtőkapacitása nem elégséges.



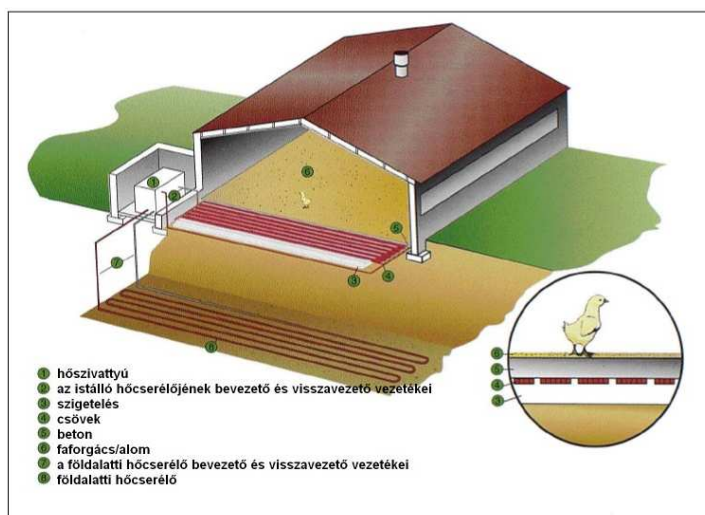
### Hő visszanyerés brojler istállóban hűtött–fűtött almos padozaton (combideck rendszer)

**Leírás:** A brojler istállókban rendszerint levegőfűtő rendszer működik. A combideck rendszer a padozatot és a rajta levő anyagokat (mint például alom) fűti. A rendszer egy hőszivattyúból, egy földalatti, csövekből álló tároló berendezésből és egy réteg szigetelt üreges szalagból (belső keresztmetszet 4 cm) áll, a padló alatt 2–4 méterrel. A rendszer két vízkört alkalmaz: az egyik az istállót szolgálja ki, a másik pedig földalatti tárolóként működik. Mindkét kör zárt, és a hőszivattyún keresztül kapcsolódik össze.

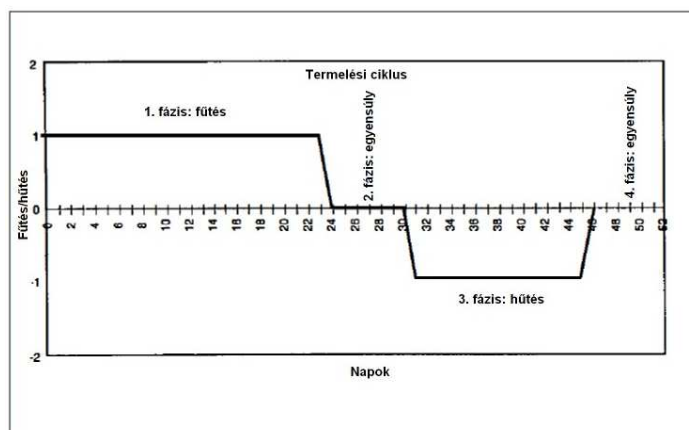
A brojler istállóban az üreges szalagokat egy szigetelt rétegben helyezik el a betonpadló alatt (10–12 cm). A szalagokon átfolyó víz hőmérsékletétől függően a padló és az alom felmelegszik vagy lehül.

A hőt ki lehet nyerni az istállót elhagyó meleg vízből, és vissza lehet juttatni a padlóban lévő vízkör melegítésére. A hőszivattyú által elszívott hő a földalatti szigetelt szalagokban tárolódik, és szükség szerint lehet szivattyúzni.

Amikor a brojlerek megérkeznek a termelési ciklus első napján, a víz felmelegszik, és a szalagokon át a padlóhoz kerül annak melegítésére. A brojlereknek 21 napos korukig van szükségük hőre (kb. 28 °C). Egy rövid egyensúlyi időszak után a növekedési folyamat sok hőt termel, és ez a hő általában az istálló alá sugárzik. Ezt a hőt egy hideg vízáram veszi fel, és vezeti vissza a hőszivattyúba. A hőszivattyú az istálló vízköréből a földalatti tárolóba szállítja a hőt. Ugyanakkor a brojlerek lehülnek, és a hőmérsékletet 25 °C körül tartják.



3.8. ábra: Brojler istálló hő visszanyerő rendszerének vázlatos bemutatása



3.9. ábra: A combideck rendszer működési alapjainak grafikus bemutatása egy brojler termelési ciklus során

Miután a brojlerek elhagyják az istállót, azt kiürítik és takarítják. Amikor készen áll a következő állomány fogadására, a földalatti tárolóból felszivattyúzzák a hőt, és átvezetik a hőszivattyún, felmelegítve az istállót kiszolgáló vízkör vizét. A padlót előmelegítik, így kevesebb energiára lesz szükség a padlónak olyan hőmérsékletére melegítéséhez, melyet a fiatal brojlerek igényelnek. Miután a brojlerek bekerülnek az istállóba (1. fázis), a tárolt hőt hasznosítják és csak kis extra fűtésre van szükség.

A rövid közbenső fázist követően (2. fázis) újra hűteni kell (3. fázis), és az istállóból elvezetett hőt a föld alatt tárolják, hogy a következő ciklus számára rendelkezésre álljon.

**Elért környezeti haszon:** A legfontosabb haszon az energiafogyasztás csökkenése. A korábbi termelési ciklusban termelt hő újrafelhasználása csökkenti a szellőzési rátát (14%). A mérték függ a létesítménytől, de egészen 50%-os megtakarítást is elértek már. Az eredményeket a 3.5. táblázatban szemléltetjük.

**Tényezők közti kölcsönhatás:** Az átlagos ammónia-kibocsátás 4 termelési ciklusból 0,045 kg NH<sub>3</sub>/brojler férőhely/év volt. A referencialétesítmény kibocsátása 0,066 kg NH<sub>3</sub>/brojler férőhely/év. A combideck rendszerrel az NH<sub>3</sub> emisszió körülbelül 32 %-kal csökkent.

Az almozás és a baromfik behelyezése előtti előmelegítéssel elkerülhető a páralecsapódás a padlón és így az alom nedvesedése. Az ürülék-alom keveréket szétarabolására, – ami magas kibocsátáshoz vezet – nem kerül sor pl. az istállózási időszak végén.

A rendszer jobb brojlertermelési eredményt ad (elhullás csökkenése, nagyobb húsár, jobb takarmányértékesítés) és pozitív hatása van az állatok jólétére (kisebb hő stressz, kisebb elhullás, kevesebb állategészségügyi szolgáltatási igény).

	<i>Tüzelőanyag típus/ Tüzelőanyag használat</i>	<i>Bemenet</i>	<i>Energia egyenérték (MWh/év)</i>	<i>Költségek<sup>2</sup> (Euró)</i>	<i>CO<sub>2</sub> (tonna)<sup>3</sup></i>
Referenciaállapot	Tüzelőolaj	49,5 m <sup>3</sup>	549	6273	65,0
	Földgáz	36,1 m <sup>3</sup>	321	9277	158
	Elektromos áram	40,0 MWh	40	3757	14,8
	Összes		910	19307	237
Combideck rendszer alkalmazásával	Fűtés	63,6 MWh	63,6		23,5
	Szellőzés	34,4 MWh	34,4		12,7
	Hőszivattyú <sup>1</sup>	189,0 MWh	189		44,4
	Összes		287	9194	80,6
Csökkenés (a referencia %-ában)			623 (70%)	10113 (52%)	156,4 (66%)
hőszivattyú teljesítmény együtthatója: 4,4 referenciaév: 1999, a Holland csúcsidős-éjszakai idős áramtarifákkal korrigálva CO <sub>2</sub> -egyenérték: olaj 3,2, gáz 1,8, elektromos áram 0,37					

### 3.5. táblázat: A combideck rendszer alkalmazásának eredményei

[113, R&R Systems BV, 1999]

**Üzemelési adatok:** 80 000 brojlerre három hőszivattyút alkalmaztak, egyenként 0,1 kW<sub>e</sub>-val. A brojlerek állománysűrűsége 18 egyed/m<sup>2</sup> volt. Az elhullási % 6 ciklus alatt átlag 2,34 % volt (1,96–3,24 tartományban). A tartási körülmények nem okoztak semmilyen problémát. Az induláskor a hideg padozat felszínén egy kis nedvesség lecsapódott, de gyorsan felszáradt, és nem vezetett nedves padlóhoz vagy nedves alomhoz. A meglévő istállón nem kellett változtatni ahhoz, hogy a combideck rendszert bevezessék, csak a szellőzés mértékét csökkentették. A rendszer moduláris felépítése is lehetséges.

2001-ben egy brojlernevelő gazdaság két különböző istállózási rendszerének teljesítményét mintázták és hasonlították össze. Az egyik istállót combideck rendszerrel szerelték fel (2. istálló), a másik épületet nem (1. istálló). Az eredményeket a 3.6. táblázat mutatja. Ezek szerint a 2. istállóban, azaz a

combideckkel felszerelt istállóban az elhullási % és az energiaköltségek kisebbek voltak. Ugyanakkor az 1 kg brojlerre jutó többletköltség nagyobb.

	1. istálló	2. istálló (combideck)
Összes egyed	33000	34000
Halálozás (%)	4,97	2,85
Vágási súly (g) (először 35 naposan)	1681	1692
Vágási súly (gramm) Második alkalom 42 naposan	2250	2236
Többlet költség cent/ kg	0,3	0,4
Takarmánymennyiség (1500 g)	1,55	1,40
Fűtési költség (cent/brojler)	3,13	2,10

### 3.6. táblázat: Szintek a gazdaságban

[178, Netherlands, 2002]

**Alkalmazhatóság:** A rendszert mind az új, mind pedig a meglévő istállóban lehet alkalmazni. Ha meglévő istállóban építik ki, a költségek egy kicsit magasabbak a szigetelés miatt. A gazdaságban építési és talajmunkálatok szükségesek, a brojler istálló elhelyezkedésétől függően.

Több brojler istálló esetén az egyik istálló fűtött vizével (kiürítendő) felmelegíthető a másik (betelepítendő), mely még tovább csökkentheti a szivattyúzáshoz szükséges energiát. De ezt az ötletet gyakorlatban még nem valósították meg.

A talajnak lehetővé kell tenni a keringtetett víz földalatti zárt tárolójának kiépítését. A technika tehát kevésbé alkalmas kemény és köves talajú területeken. Hollandiában és Németországban a rendszert 2–4 méter mélységben alkalmazzák.

Eddig nem érkezett információ a combideck rendszerek olyan éghajlatú területeken való alkalmazását illetően, ahol a fagyok hosszabbak és keményebbek, és behatolnak a talajba.

**Költségek:** A beruházási költség 2 Euró/brojler, 20 brojler/m<sup>2</sup> állománysűrűségnél. Az üzemelési költség (értékcsökkenés, kamat és karbantartás) 0,20 Euró/brojler férőhely évente. Az éves termelésnövekedés a beszámolók szerint háromszorosán ellensúlyozták az éves üzemelési költségeket. Például az állategészségügyi költségek 30 %-kal csökkentek. Az energiaköltségek körülbelül 52 %-kal csökkentek. A megtérülési idő 4–6 év.

Ahol a nap bizonyos szakában olcsóbb az elektromos áram, ott további költségcsökkentés lehetséges.

### BAT a már működő istállózási rendszerek esetében

**Bár a következő technikákkal nagyon nagy ammónia kibocsátás csökkentéseket lehet elérni, nem tekintik őket BAT-nak, mert túl drágák. Ugyanakkor, ha már működnek, BAT-ok. Ezek a technikák:**

1. perforált padozatú rendszer mesterséges levegős szárító rendszerrel vagy
2. emeletes padozat mesterséges levegős szárító rendszerrel vagy
3. többszintes ketreces rendszer elmozdítható ketrecoldalakkal és mesterséges trágyaszállítással.

#### 1/ Perforált padozatú rendszer mesterséges levegős szárító rendszerrel

**Leírás:** A tartásrendszer hasonló a referenciaistállóhoz (2.2.2. fejezet). Ennek a rendszernek kettős padlója van. A felső padozat perforációja a teljes padozat felületének legalább 4 %-át teszi ki. A perforációt műanyag vagy fémrács védi. Folyamatosan áramlik felfelé a levegő a perforált padozaton keresztül, legalább 2 m<sup>3</sup>/óra/férőhely kapacitással. A perforált padló alommal fedett. A trágya és az alom a teljes nevelési időszak alatt (körülbelül 6 hét) a padozaton marad. A folyamatos légáram szárítja a trágyát (> 60 % szárazanyag), ami az ammónia-emisszió csökkenését eredményezi. A

továbbfejlesztett konstrukciók javíthatják a szárító levegő eloszlását a légáram csatornázásával. Lásd 3.10. ábra.

**Elért környezeti haszon:** Az alom és az ürülék levegőztetése erős csökkenést eredményez az ammónia-kibocsátásban, 0,014 kg NH<sub>3</sub>/férőhely/év szintet elérve (a referenciaszint 0,080 kg NH<sub>3</sub>/férőhely/év).

**Tényezők közötti kölcsönhatás:** A rendszernek nagy az energiaigénye a mesterséges szellőztetés miatt, ami megkétszerezi az energiafelhasználást és a költségeket a referenciához képest.

**Üzemeltetési adatok:** Fajspecifikus viselkedés lehetséges, de ezekben a nagy csoportokban ez azt is jelenti, hogy szociális rangsorküzdelmek is előfordulnak. Ezt a rendszert zárt tartásrendszerekben alkalmazzák. Nyáron a belső levegő hőmérséklete csökkenhet, mivel a beáramló levegő lehűl az alsó betonpadozattól. Mivel a levegőáramlás az állatok közelében történik, ez javíthatja az istállóklímát. Ha áramkimaradás van, és nincs ventiláció, ez gyors belső hőmérsékletemelkedést okozhat (egyúttal növekszik az ammónia-kibocsátás és esetleg az elhullás is).

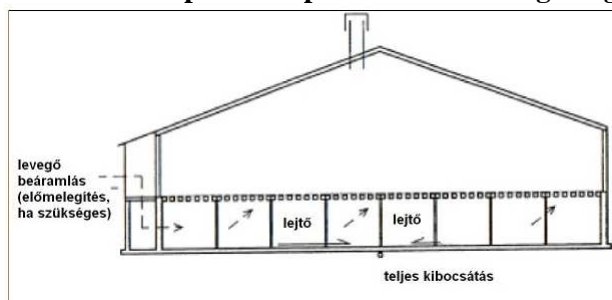
Mivel a trágya szárazanyagtartalma nagy (80 %), sok por keletkezik a brojler istállóban. Az állatok tisztábbak, de a gondozóknak pormaszkkal kell védekeznie. A kitrágyázás és takarítás több munkát igényel.

**Alkalmazhatóság:** A rendszert csak újonnan épült istállóban lehet alkalmazni, mivel megfelelő aknamélység (2 m) szükséges a perforált padozat alatt, ami nem áll rendelkezésre a meglévő épületekben. Továbbfejlesztett változatban kisebb aknamélység is elég.

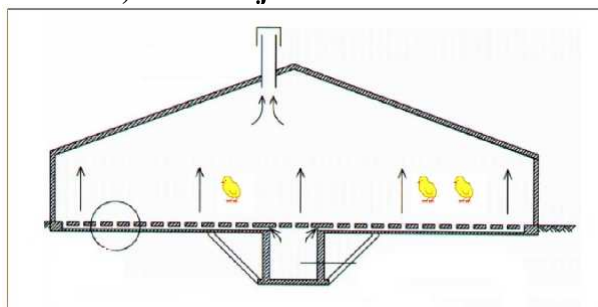
**Költségek:** A referenciarendszerhez viszonyítva körülbelül 3 Euró/férőhely többlet beruházási költséget igényel, tehát körülbelül 25 %-kal drágább. Ez az ammónia-csökkentésre számolva 45,45 Euró/kg NH<sub>3</sub> csökkentés (1000 g/(80 g–14 g))\*3 Euró). További kalkulációt végezhetünk 65,90 Euró/m<sup>2</sup> árú perforált padozatra és 20 brojler/m<sup>2</sup> egyedsűrűségre. Ebben az esetben a többlet folyóköltés 0,37 Euró/férőhely/év.

Csak kevés gazdaság alkalmazza jelenleg ezt a rendszert a nagy költségek miatt, valamint azért, mert az egyetlen haszon az NH<sub>3</sub>-kibocsátás csökkentése.

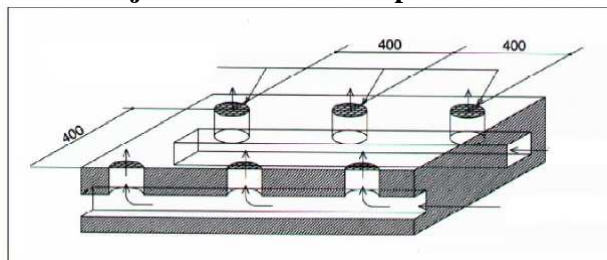
#### A) A brojlerok számára készült perforált padozatú mesterséges légszárítású rendszer



#### B) Továbbfejlesztett konstrukció



### C) A továbbfejlesztett konstrukció padozatának részletei

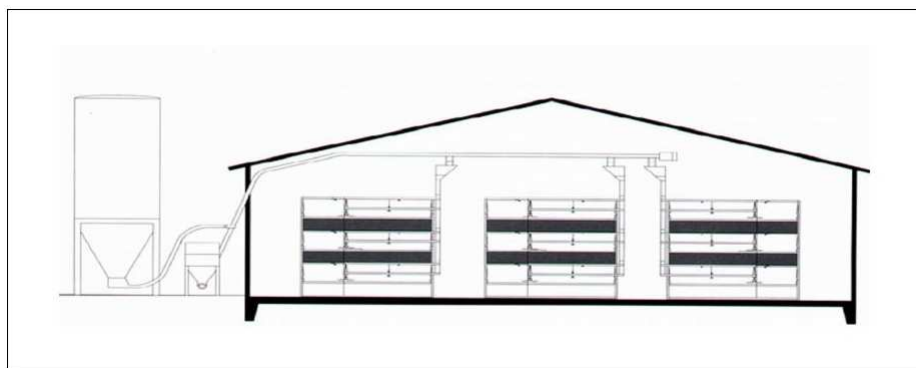


**3.10. ábra: A brojlerek számára készült perforált padozatú mesterséges légszárítású rendszer sematikus bemutatása (A), továbbfejlesztett konstrukció (B) és a továbbfejlesztett konstrukció padozatának részletei (C)**

[128, Netherlands, 2000]

## 2/ Emeletes padozat mesterséges levegős szárító rendszerrel

**Leírás:** A rendszer jellemzője a folyamatos lefelé vagy felfelé való áramlás az alommal borított emeletes padlón keresztül. A szellőző levegő ( $4,5 \text{ m}^3/\text{férőhely}/\text{óra}$ ) külön szellőzőcsöveken keresztül jut az emeletes padló alá. A mozgó padlót perforált polipropilén szalagból készítik. Az állatok elhelyezésére szolgáló rekeszek szélessége 3 m, hossza az istálló hosszával megegyezik. A padlózat többszintes (3 vagy 4). A nevelési időszak után a mozgatható padló szállíthatja ki a brojlereket az épület végéig, ahol az állatok konténerekbe kerülnek a vágóhídra történő szállításhoz.



**3.11. ábra: A brojlerek számára készült emeletes padozatú mesterséges légszárítású (felfelé áramló) rendszer sematikus keresztmetszete és alapelve**

[10, Netherlands, 1999]

**Elért környezeti haszon:** Az ammónia-kibocsátást  $0,005 \text{ kg NH}_3/\text{férőhely}/\text{év}$  (a referenciarendszerhez képest, ahol a kibocsátás  $0,080 \text{ kg NH}_3/\text{férőhely}/\text{év}$ , 94 % csökkentés).

**Tényezők közötti kölcsönhatás:** Több elektromos energia szükséges a ventilátorok működtetéséhez.

**Üzemeltetési adatok:** Nyáron kisebb a hőstressz, mivel az állatokhoz közel áramlik a levegő. A csirkék ezért tisztábbak, és az alom szárazabb. Ha a levegő felfelé áramlik, a trágya 80 %-os szárazanyag-tartalma mellett több a por a levegőben, és pormaszk használatára lehet szükség. Lefelé áramló levegő esetében kisebb a por által okozott probléma.

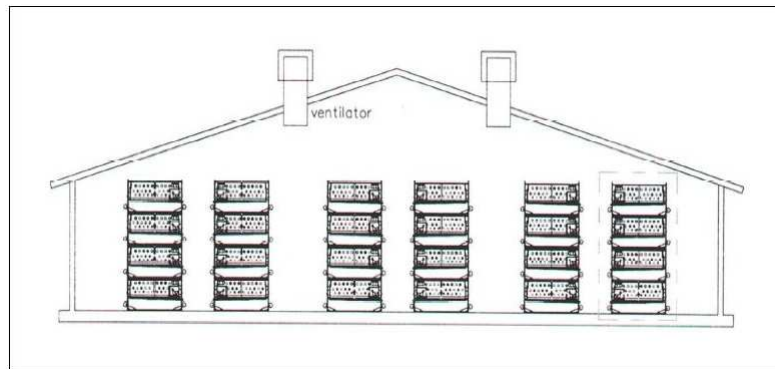
**Alkalmazhatóság:** A rendszert új és meglévő istállóknban is alkalmazhatják. Az épületnek megfelelő magasságúnak kell lennie, mivel a rendszer többszintes.

**Költségek:** A referenciarendszerhez képest 2,27 Euró/férőhely beruházási költséget jelent, ami 36 Euró/kg NH<sub>3</sub> megtakarítás. A többlet éves költség 0,38 Euró/férőhely.

### 3/ Többszintes ketreces rendszer elmozdítható ketreccoldalakkal és mesterséges trágyaszállítással

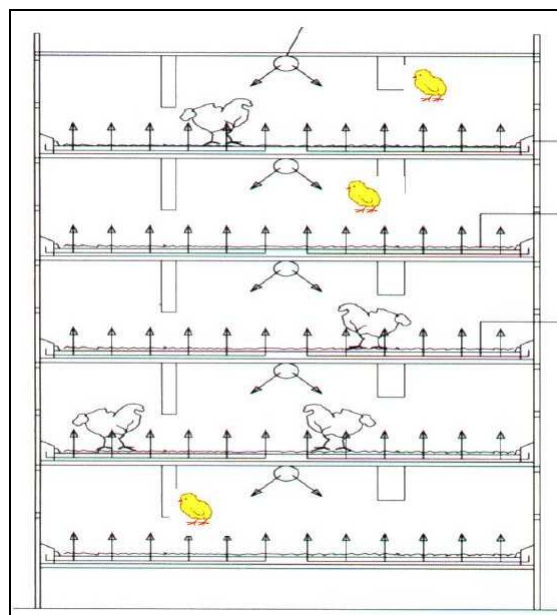
**Leírás:** Ez a rendszer a 2/ pontban leírt rendszer módosítása. Lásd még a 3.12. és 3.13. ábrát. Többszintes ketreces rendszer. Az épület hagyományos brojler istálló, mesterséges szellőztetéssel. 1,5 m széles, 6 méter hosszú egységekből állnak a szintek. Minden ketrec rácsosított, hogy a levegő a teljes hosszukon végigáramolhasson. A rácsokon faforgács van, amit kapirgálhatnak, és amire üríthetnek a csirkék.

A levegőt szállító csövek a friss levegő ellátásra, és a szalagokon levő trágya szárítására a rendszer szélén helyezkednek el. Minden szint közepén egy külön cső van, ami a brojleret látja el friss levegővel. Minden hathetes nevelési periódus után a ketrecek oldalát eltávolítják, és a brojlereket egy mozgó szalaggal szállítják ki. A trágyát ugyanazon a szalagon szállítják egy zárt konténerbe, és elszállítják a telepről. A rendszert alom nélküli változatban is használják.



3.12. ábra: A brojlerek számára készült emeletes almozott ketrec sematikus ábrázolása

[128, Netherlands, 2000]



3.13. ábra: Az emeletes almozott ketreces rendszer egy ketrecének sematikus keresztmetszete

[128, Netherlands, 2000]

**Elért környezeti haszon:** Az ammónia-kibocsátás 94 %-kal csökken, azonos az emeletes padozatú rendszer kibocsátásával, azaz 0,005 kg NH<sub>3</sub>/férőhely/év. Az alom alkalmazása nem befolyásolja az ammónia-kibocsátást.

**Tényezők közötti kölcsönhatás:** A referenciarendszerhez képest több energiára van szükség, a mesterséges szellőztetés miatt. Várhatóan a nem almos rendszerben kisebb a por mennyisége, mint az almos rendszerben. Azt is feltételezik, hogy a mesterséges szárítás energiaigénye azonos a két esetben. Azt gondolják, hogy a gyakori trágyaeltávolításnak jelentős hatása van a kibocsátás csökkentésre. Az előző rendszerben a trágya a teljes nevelési időszakban a szalagokon marad, ami nagyobb levegőáramlási igényt jelent azonos csökkentéshez. A bűzkibocsátás is erősen csökken.

**Üzemeltetési adatok:** Az előző rendszerhez képest több a por a levegőben, mivel a trágya szárazanyagtartalma 80 %-ig emelkedhet. A gondozóknak pormaszkot kell viselniük. A nem almos változatban jobbak a körülmények a kevesebb por miatt mind a madarak, mind a dolgozók számára, ugyanakkor az alom hiánya kedvezőtlenül befolyásolja a madarak viselkedését. Esetleg kevesebb munka szükséges a kitrágyázáshoz és takarításhoz a nem almos változatban.

**Alkalmazhatóság:** A rendszerhez nincs szükség a brojler istállók átalakítására. A ketrecrendszer speciális, és újonnan kell beépíteni. A technológiai és környezeti eredmények nagyon jók, de az állatvédelmi megfontolások korlátozhatják a további alkalmazást.

**Költségek:** A beruházási többletköltség 3 Euró (kb. 25 %) a teljes beruházási költséghez (12 Euró/férőhely) képest. A brojler értékesítési ár körülbelül 15 %-kal nőtt. A többlet beruházás a referenciához képest 40 Euró/kg NH<sub>3</sub> megtakarítás költséget jelent (1000 g/(80 g-5 g)\*3 Euró).

### 3.2.3. Víz

Az állatok vízfogyasztásának csökkentését nem tekintik praktikusnak. Ez függ a takarmánytól, és, bár bizonyos termelési stratégiáknak a korlátozott vízhozzáférés is része, általánosságban kötelezően biztosítani kell a vízhez való állandó hozzáférést.

A vízhasználat csökkentése tudatosság kérdése és alapvetően a gazdaság szervezés-irányítási körébe tartozik.

**BAT-nak tekintendő a vízfelhasználás csökkentése a következő tevékenységek végzésekor:**

- az állatok istállójának és a berendezéseknek az állományváltást követően nagynyomású vízzel történő tisztítása. Fontos megtalálni azt az egyensúlyt, amikor már fennáll a tisztaság, de még a lehető legkevesebb vizet használják fel
- az itatóvíz berendezések rendszeres kalibrálása a kicsöpögések elkerülésére
- a fogyasztás mérésével a vízhasználat feljegyzése
- szivárgások megtalálása és javítása.

Elméletben háromféle itatórendszert használnak: alacsony kapacitású szelepes itatók, nagy kapacitású itatók csepegést felfogó csészével, itatóvályúk és körítatók. Mindegyiknek van előnye és hátránya is. Nem áll azonban rendelkezésre elegendő adat a BAT következtetés levonásához.

### 3.2.4. Energia

**BAT-nak minősül az energiahasználat csökkentése a helyes gazdálkodási gyakorlat alkalmazása által, kezdve az istálló tervezésétől, egészen az istálló és a berendezések megfelelő működtetéséig és karbantartásáig.**

Számos olyan intézkedés van, melyet a napi munkafolyamat részeként meg lehet tenni a fűtés és szellőzés energiaigényének csökkentésére.

A jellemző intézkedések (a baromfitelek hatékony energiahasználatának helyes gyakorlata) és néhány specifikus BAT intézkedés az alábbiakban kerül felsorolásra.

### **A baromfitelek hatékony energiahasználatának helyes gyakorlata**

#### ***A fűtés tüzelőanyagai***

A fűtéshez felhasznált energiafogyasztásban jelentős csökkentés érhető el, ha figyelmet fordítanak a következő szempontokra:

- a tüzelőanyag-fogyasztás csökkenthető a fűtött helyiségeknek a többi helyiségtől való elválasztásával, és méretük korlátozásával
- a fűtött terekben a tüzelőanyag használata csökkenthető a berendezés helyes szabályozásával, a meleg levegőnek az istállóban történő egyenletes elosztásával, azaz a fűtőberendezések térben történő megfelelő elosztásával. Az egyenlő elosztással elkerülhető, hogy a szenzor az istálló hideg részére kerüljön, ami így feleslegesen hozná működésbe a fűtőberendezést
- a szabályozó szenzorokat rendszeresen ellenőrizni kell, és fontos tiszta állapotuk is, hogy képesek legyenek a hőmérséklet érzékelésére az állomány magasságában
- a tető alatti meleg levegőt le lehet cirkuláltatni a padozat szintjére
- a szellőzés mértékének minimalizálásával, amennyire a benti klíma igényei megengedik, tovább csökkenthető a hőveszteség
- a szellőző ventilátoroknak a falakon lent történő elhelyezésével (mivel a hő felfelé emelkedik) csökkenthető a hőveszteség
- további padozat szigetelés elhelyezése, azaz az építkezéskor már elhelyezett anyag-specifikus szigetelés tetején, csökkenti a hőveszteséget és így az üzemanyag bevitelt is (különösen magas talajvíz esetén)
- az istálló szerkezetének repedéseit és illesztéseit javítani kell
- a tojóistállóban a hő visszanyerhető egy, a bejövő és a kimenő levegő közti kaloriferrel. Ezt a fajta rendszert a levegő melegítésére alkalmazzák, a ketrecek alatti szalagokon lévő trágya szárítása céljából, az ammónia-kibocsátás csökkentésére.

A minimum szellőzés szabályozásához is jól szigetelt épületre van szükség. Ha az alom nedvességtartalmának fenntartásához fűtés is kell, minden szükségtelen nedvességforrást meg kell szüntetni (pl. itatókból származó kifröcskölés). A megszakításokkal üzemelő ventilátorokat ellenirányú áramlást megakadályozó zsalukkal kell ellátni a hőveszteség csökkentésére.

0,9 kWh per értékesített csirke megtakarításról számoltak be olyan helyeken, ahol a szellőzés 10 %-kal magasabb volt a szükségesnél.

Északnyugat-Európában az épületek szigetelésénél 0,4 W/(m<sup>2</sup>•K) vagy még jobb U értéket javasolnak új baromfiistállók tervezésekor.

#### ***Elektromos áram***

Az elektromos áram fogyasztás csökkentésének általános intézkedései:

- megfelelő típusú ventilátorok kiválasztása és az istállóban való elhelyezésük átgondolása
- olyan ventilátorok beszerelése, melyeknek alacsony a légköbméterre vetített fogyasztása
- a ventilátorok hatékony használata, pl. egy ventilátornak teljes kapacitással történő üzemeltetése gazdaságosabb, mint két ventilátor használata fél kapacitáson



- fénycsövek alkalmazása izzó körték helyett (bár meg kell jegyezni, hogy biológiai megfelelőségük a jelentések szerint bizonytalan)
- fényprogramok alkalmazása, például változó fény időszak használata, 1 periódus világos és 3 periódus sötét időszak alkalmazása 24 órás napi megvilágítás helyett egyharmadára csökkenti az elektromos áram mennyiségét.

Spelderholtban, Hollandiában, az Alkalmazott Kísérleti Állomáson kutatásokat végeztek tojótúrók ketreces rendszerekből származó trágyájának időszakos, levegővel történő szárításával. Három kísérletet folytattak, melyek eredményeit a 4.12. táblázat tünteti fel (a táblázat az alfejezet végén található).

### Megvilágítás kis energiával

**Leírás:** Az izzólámpák helyett más típusú lámpák használata a baromfiistállóknban csökkentheti az energiafogyasztást. Az izzószálas égők helyett fénycsöveket (TL lámpák) lehet használni a mikrovillanások gyakoriságát (> 280 000) szabályozó eszközzel kombinálva, így az állatok nem fogják érzékelni a fénycsőre jellemző gyors fényerőváltozásokat.

A piacon többféle típusú fénycső van forgalomban (a kód típusa a gyártótól függ). Néhány példa:

- TL csövek (Ø 38 mm), 20, 40 és 60 Wattos, nem szabályozható
- TLM csövek (Ø 38 mm), 40 és 60 Wattos, szabályozható, alkalmazható alacsony hőmérsékleten, magas relatív páratartalomnál, gyors indítás indító nélkül
- TLD csövek (Ø 26 mm), 18, 36 és 58 Wattos
- TLD HF (nagy frekvenciájú), 16, 32 és 50 Wattos, mindig elektromos kapcsolóval kombinálva, tompítható
- SL csövek, 9, 13, 18 és 25 Wattos, fénycsövek hajlított csővel, izzófoglaltba csavarható, nem állítható.

**Elért környezeti haszon:** A 3.7. táblázatban több lámpát hasonlítunk össze. A fénycsöveknek nagyobb az egy energiaegységre jutó világítási kapacitásuk (lumen/Watt), mint a hagyományos izzóknak. A névleges teljesítmény és az óraszám határozzák meg az éves energiafelhasználást. Az izzószálas körtéknek kompakt fénycsővel való helyettesítése a felhasznált energia akár 75 %-át is megtakaríthatja. A 38 mm átmérőjű fénycsőnek kis teljesítményfelvételű 26 mm csővel történő helyettesítése által az energia 8 %-át lehet megtakarítani.

Lámpa típusa	Kapacitás (Watt)	Fényerősség (lumen)	Fajlagos fényerősség (lumen/Watt)	Szabályozhatóság
Izzó	40	385	10	Igen
Izzó	60	650	11	Igen
Izzó	100	1240	12	Igen
SL cső	9	425	47	Nem
SL cső	13	600	46	Nem
TL M	20	1200	60	Igen
TL M	40	2900	73	Igen
TL D	15	960	64	Nem
TL D	30	2300	77	Nem
TL D HF	16	1400	87	Igen
TL D HF	32	3200	100	Igen

### 3.7. táblázat: Fajlagos fényerősség és a különböző izzók és fénycsövek módosítása

[26, LNV, 1994]

**Alkalmazhatóság:** Bizonyos típusok nem szabályozhatóak, ez csökkenti alkalmazhatóságukat az istállóknban. A TLM típus például könnyen állítható, de a TLD nem. Ugyanakkor a nagy frekvenciájú

változat (TLD HF) rendelkezik a legnagyobb fajlagos fényerővel, ezen kívül állítható, de adapter kell hozzá. A legtöbb lámpa alkalmazható a meglévő istállókban, kivéve a TLD HF típust. Az élettartamot a 3.8. táblázat mutatja be. Az élettartam definíciója: izzószálas égők esetében az az idő, amikor 50 %–uk tönkremegy, a fénycsövek esetében pedig az, amikor 20 %–kal kevesebb fényt adnak, és 10 %–uk elhasználdik. A fényerő csökkentése befolyásolja az élettartamot és csökkenti a gazdaságos élettartamot (különösen az izzószálas égőknél).

A különböző típusú lámpák alkalmazásának az állatokra gyakorolt hatását nem mérték még fel, de mind a jelenben, mind pedig a jövőben erre tekintettel kell lenni.

Lámpa típusa	Élettartam (óra)
Izzószálas égő	1000
TLM fénycső	6000
TLD fénycső	6000–8000
TLD HF fénycső	125000
SL fénycső	8000

**3.8. táblázat: A baromfiistállókban használt különböző típusú lámpák élettartama**  
[26, LNV, 1994]

**Költségek:** A fénycsövek általában drágábbak, mint az izzószálas égők. A TLD / HF 2–3–szor drágább, mint a TL D típus. Az éves üzemelés költség (beleértve az új létesítmény amortizációját) egyértelműen függ az elektromos áram áráról, csakúgy, mint a cserék költségétől.

Megfigyelések szerint az SL típust és a hasonló típust alkalmazzák számos létesítményben, mivel ezt a típust könnyű felszerelni a meglévő izzószálas égős létesítményekben.

### **Hővisszanyerés brojler istállóban hűtött–fűtött almos padozaton (combideck rendszer)**

Ld. a 3.2.2.2 feltételes BAT–nál leírtakat.

**A baromfitartás esetében az energiateljesítmény csökkentésére BAT–nak minősül, ha a következő intézkedések mindegyikét elvégzik:**

- az alacsony környezeti hőmérsékletű régiókban az épületek szigetelése (4 W/m<sup>2</sup>/°C vagy még jobb U érték)
- a szellőzőrendszer optimalizálása minden istállóban, a megfelelő hőmérséklet–ellenőrzés érdekében és a minimum szellőzés céljából télen
- ellenállás elkerülése a szellőzői rendszerekben, gyakori átvizsgálással és a csövek, ventilátorok tisztításával
- kis energiaigényű világítás használata.

### **3.2.5. Trágyatárolás**

A nitrát irányelv fogalmazza meg azokat a minimum követelményeket, amelyek általában a trágyatárolásra vonatkoznak, azzal a céllal, hogy a vizeknek általános védelmet biztosítson a nitrogénvegyületek általi szennyezéssel szemben, illetve további előírásokat tesz a kijelölt érzékeny területeken történő trágyatárolás vonatkozásán.

Az egységes környezethasználati engedélyezési eljárás alá tartozó állattartó telepek (40 000 férőhely baromfi, 2000 férőhely (30 kg-on felüli) sertés, 750 férőhely anyakoca), valamint az állattartó telephez tartozó trágyatárolók területe nitrátérzékeny területek.

Nitrátérzékeny területen a helyes mezőgazdasági gyakorlat szabályainak betartása kötelező. A helyes mezőgazdasági gyakorlat előírásai a következőkre terjednek ki:

1. Szerves trágyával kijuttatható nitrogén (N) hatóanyag mennyiségi korlátozásának betartása.

2. Lejtős területen, felszíni vizek környezetében történő trágyázás feltételei.
3. Trágyakijuttatási tilalmak.
4. Hígrágya mezőgazdasági területen történő felhasználására vonatkozó engedély megléte.
5. A műtrágya felhasználásához szükséges talajvizsgálati eredmények megléte.
6. Trágyatárolóra vonatkozó követelmények betartása (csak a kialakításra vonatkozó határidők lejárta után).

Követelmények:

1. A szerves trágya-kijuttatás mennyiségi korlátjának betartása
  - a. Mezőgazdasági területre évente szerves trágyával kijuttatott N hatóanyag mennyisége nem haladhatja meg 170 kg/ha értéket, beleértve a legeltetés során az állatok által elhullajtott trágyát, továbbá a szennyvizekkel, szennyvíziszapokkal és szennyvíziszap-komposzttal kijuttatott mennyiséget is.
2. Lejtős területen trágyázás csak az előírások betartása mellett történhet
  - a. Műtrágya 12%-nál meredekebb lejtésű terület talajára csak haladéktalan bedolgozás mellett juttatható ki, kivéve a fejtrágyázás műveletét.
  - b. Ültetvények esetében 15%-nál meredekebb lejtésű területeken csak a külön jogszabály szerinti talajvédelmi tervben meghatározott erózió elleni védelem biztosításával juttatható ki trágya.
3. Hígrágya csak engedéllyel juttatható ki
  - a. Hígrágya csak talajvédelmi tervre alapozott talajvédelmi hatósági engedély birtokában használható fel mezőgazdasági területen.
4. Műtrágyázás
  - a. Nitrátérzékeny területen a műtrágya-felhasználás feltétele, hogy a gazdálkodó rendelkezzen 5 évnél nem régebbi talajvizsgálati eredménnyel.
5. Szerves trágyázás
  - a. A kijuttatott istállótrágyát haladéktalanul, egyenletesen a talajba kell dolgozni.
  - b. Istállótrágya csak az előírások betartása mellett tárolható termőföldön.
6. Trágyatárolás
  - a. Telephelyen trágya csak az előírásoknak megfelelő tárolóban tartható.
  - b. Állattartó telepen képződött trágyát szivárgásmentes, szigetelt, műszaki védelemmel ellátott tárolóban kell gyűjteni. A trágyatároló kapacitásának 6 havi trágya befogadására kell elegendőnek lennie.

A kijutott szerves eredetű nitrogén hatóanyag mennyisége éves szinten nem haladhatja meg a 170 kg/ha értéket.

Lejtős területeken a trágyázás csak a lejtő meredekségének megfelelően történhet. A 17% feletti lejtéssel rendelkező területekre trágya nem juttatható ki. Ültetvények esetében 15%-nál meredekebb lejtésű területeken csak a külön jogszabály szerinti talajvédelmi tervben meghatározott erózió elleni védelem biztosításával juttatható ki trágya. A műtrágyát 12%-nál nagyobb lejtőn haladéktalanul be kell dolgozni.

Hígrágyát csak hatósági engedély birtokában lehet termőföldre kijuttatni.

A műtrágya felhasználás feltétele, hogy a gazdálkodó rendelkezzen 5 évnél nem régebbi talajvizsgálati eredménnyel. A kijuttatandó műtrágya mennyiségét talajvizsgálatra alapozottan kell meghatározni.

Vízjárta, pangóvízes területen, valamint alagcsövezett táblán, továbbá november 15. és február 15. között mezőgazdasági művelés alatt álló táblán ideiglenes trágyakazal nem létesíthető. Ezeket figyelembe véve, ideiglenes trágyakazal mezőgazdasági táblán csak abban az esetben létesíthető, ha nincs a felszíni víz 100 m távolságon belül. Az ideiglenes trágyakazalban a trágya maximum 2 hónapig tárolható, és azt minden évben más helyszínen kell kialakítani. Az adott évben felhasználandó mennyiségnél több istállótrágya ideiglenes trágyakazalban a mezőgazdasági művelés alatt álló táblán nem tárolható. Az állattartó telepen képződött szerves, és hígrágyát szivárgásmentes, szigetelt, műszaki védelemmel ellátott tárolóban kell gyűjteni úgy, hogy a trágyatároló kapacitása elegendő legyen 6 havi trágya befogadására.

Mélyalmos tartás esetén képződött trágya és karámföld közvetlen kijuttatása esetén trágyatároló építése nem szükséges.

Nitrátérzékeny területen nem megengedett:

1. A trágyakijuttatás november 15-től február 15-ig.
2. Az őszi kalászosok fejtrágyázása február 1. előtt.
3. Fagyott, vízzel telített, összefüggő hótakaróval borított talajra trágyát kijuttatni.
4. Műtrágya és szerves trágya a felszíni vizek partvonalától mért védőtávolságon belüli kijuttatása.
5. 170 kg/ha/év érték felett szerves eredetű trágya kijuttatása.
6. Trágya kijuttatása 17%-nál nagyobb lejtésű területre.
7. Kijuttatni könnyen oldódó nitrogéntrágyát a betakarítás után, amennyiben megfelelő talajfedettséget biztosító növény vetésére 15 napot követően nem kerül sor, vagy a szármadaradványok lebomlása azt nem igényli.

A környezetszennyezés elkerülése érdekében meghatározásra került a téli trágyázási tilalmi időszak, ez minden évben november 15-től február 15-ig tart.

Mezőgazdasági területre tilalmi időben tilos a szerves és műtrágya kijuttatása, kivéve az őszi kalászosok fejtrágyázását, ami már február 1-től engedélyezett.

Fagyott, vízzel telített vagy összefüggő hóval borított talajra a tilalmi időszakon túl sem lehet trágyát kijuttatni.

A trágyázás során a tápanyagok semmilyen módon (szivárgás vagy erózió) nem juthatnak be a felszíni és felszín alatti vizekbe. Ennek érdekében nem juttatható ki műtrágya a felszíni vizek partvonalának 2 méteres sávjában, szerves trágya pedig a tavak partvonalától mért 20 méteres sávban, egyéb felszíni vizektől mért 5 méteres sávban, valamint forrástól, emberi fogyasztásra, illetve állatok itatására szolgáló kúttól mért 25 méteres körzetben. A szerves trágya kijuttatásakor, az egyéb felszíni vizektől mért védőtávolság 3 m-re csökkenthető, ha a mezőgazdasági művelés alatt álló tábla 50 m-nél nem szélesebb és 1 hektárnál kisebb területű. A meghatározott védőtávolságok nem vonatkoznak a legeltetett állatok által elhullatott trágyára, amennyiben az az itatóhely megközelítése miatt következik be.

Könnyen oldódó nitrogén trágyát tilos kijuttatni a betakarítás után, ha megfelelő talajfedettséget biztosító növény vetésére 15 napon belül nem kerül sor. A szármadaradványok lebontása érdekében maximum 80 kg/ha N hatóanyag kijuttatása lehet indokolt a betakarítást követően.

A gazdálkodóknak be kell tartani gazdaságuk teljes területén a helyes mezőgazdasági és környezeti állapotra vonatkozó előírásokat.

Jelen dokumentum az adatok hiányából kifolyólag nem foglalkozik valamennyi előírással, de amelyekkel foglalkozik, ott a TWG abban állapodott meg, hogy a hígtrágyatárolókra, trágyahalmokra és hígtrágyatavakra vonatkozó BAT mind az érzékeny területekre, mind pedig az érzékeny területeken kívüli területekre érvényes.

**BAT az, ha a baromfitrágya-tároló létesítményeket úgy tervezik, hogy elegendő kapacitással rendelkezzen a következő kezelésig vagy a kiszórásig. A kapacitás függ az éghajlattól is, ami meghatározza azt az időszakot, amikor a kiszórás nem lehetséges (vagy tilos).**

**Ha a trágyát tárolni kell, BAT-nak minősül a szárított baromfitrágyának színben történő tárolása, át nem eresztő padozattal és megfelelő szelőzéssel.**

**A földre kihelyezett ideiglenes baromfitrágya halom esetében BAT az, ha a halom távol van az érzékeny területektől, mint pl. szomszédok, vízfolyások (beleértve a földeken lévő csatornákat), melybe eljuthat a trágyarakásból elfolyó nedvesség.**

### 5.2.6. Trágyakezelés a gazdaságban

### Általánosságban a trágya gazdaságban történő feldolgozása csak bizonyos körülmények között BAT (feltételes BAT).

Azok a körülmények, melyek meghatározzák, hogy a gazdaságban történő kezelés BAT-e vagy sem, olyan feltételekhez kapcsolódik, mint a föld rendelkezésre állása, a helyi tápanyag-felesleg vagy tápanyag-igény, a zöld energia marketing lehetőségei, a helyi szabályozások, és a csökkentési technikák jelenléte.

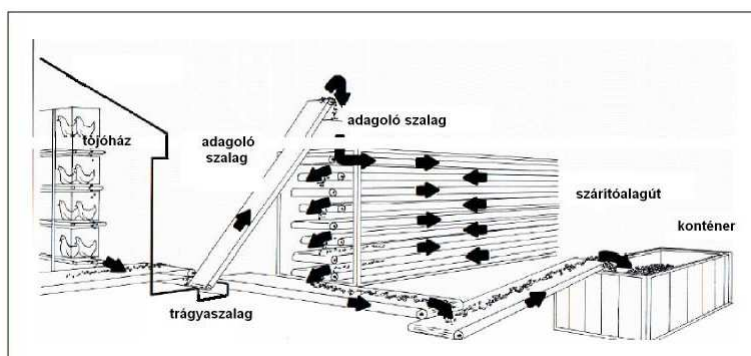
#### Feltételes BAT egy példája:

- **külső szárítóalagút alkalmazása perforált trágyaszalagokkal, amikor a tojók tartásrendszere nem foglal magában más trágyaszárítási rendszert vagy más technikát az ammónia-kibocsátások csökkentésére (ld. 3.2.2.1.).**

A gazdaságban történő feldolgozás mellett a trágyát további kezelésnek lehet alávetni a gazdaságon kívül, ipari létesítményekben, mint például baromfialom-égetőben, komposztálóban vagy szárítóban. A telephelyen kívüli kezelés értékelése kívül esik az intenzív állattartásra vonatkozó BREF tárgykörén.

#### Külső szárítóalagút perforált trágyaszalagokkal

**Leírás:** A trágyát a tojóházból kiszállítják, és a csatorna felső szalagjára kerül. Fontos, hogy a trágya szintje összhangban legyen a perforált szalagok szintjei közötti távolsággal. A szalagok szállítják a trágyát az alagút egyik végétől a másikig, majd a következő szinten az ellenkező irányban (lásd a 3.14. ábrát). Az alsó szalag végén a trágya szárazanyagtartalma 65–75 % szárazanyagot tartalmaz, és zárt tárolóba vagy konténerbe szállítják. Az alagút mesterségesen szellőztetett, a levegő az istállóból származik, ezért kevés többlet elektromos energiát igényel. Az alagutat jellemzően a tojóház mellé építik.



3.14. ábra: Perforált trágyaszalagos külső szárítóalagút alapelve

[128, Netherlands, 2000]

**Elért környezeti haszon:** A beszámoló szerint a kibocsátás 0,067 kg NH<sub>3</sub>/férőhely/év, de nem világos, hogy a rendszer teljes ammónia-kibocsátását jelenti-e, azaz tartalmazza-e az emissziót az alagútból.

**Tényezők közötti kölcsönhatás:** Kevés többlet (elektromos) energiára van szükség, mivel a szárítóalagút ventilátorai egyben a tojóház szellőzőventilátorai is. Ugyanakkor több szalagot kell üzemeltetni, erre a célra tehát többlet energiára van szükség. A tojóházban a por kevesebb, mint ha a trágyát az istállón belül szárítanák.

**Üzemeltetési adatok:** Rövid idő alatt igen kis szárazanyag-tartalom elérése lehetséges. Ha nem lehetséges a rendszeres konténer elszállítás, külső tárolóra van szükség a szárított trágya számára.

**Alkalmazhatóság:** A rendszer alkalmazható új épületeknél is, de különösen a már meglévő istállóknál, mert jól kapcsolódik a meglévő struktúrákhoz. Csak a szárító meleg levegőt biztosító eszközre van szükség.

**Költségek:** Az alkalmazás költségadatait Olaszországból ismerjük. Bár a beruházás költségeiről nem számoltak be, a többlet beruházási költséget ellensúlyozhatja, hogy a külső trágyatároló költsége kisebb. A többlet energiaköltség minimális, 0,03 Euró/férőhely/év. a teljes többlet folyó költség (tőke + folyó költség) 0,06 Euró/férőhely/év. 70 % ammónia-csökkentéssel ez 0,37 Euró/kg NH<sub>3</sub> megtakarítás költséget jelent.

### 3.2.7. A baromfitrágya kiszórásának technikái

A baromfitrágyában nagy a felvehető nitrogéntartalom, ezért fontos az egyenletes kiszórás és a megfelelő mennyiségben történő alkalmazás. Ebben a tekintetben a rotációs trágyaszóró gyenge. A hátsó ürítésű és a kettős célú trágyaszórók jobbak. A ketreces rendszerekből (ld. 2.2.1.1.5.) származó nedves baromfitrágya (< 20% szárazanyag esetében az egyetlen alkalmazható) kiszórási technika az alacsony röppályájú kiszórás kis nyomáson.

**Ugyanakkor azt illetően nem vontak le következtetést, hogy melyik kiszórási technika BAT.**

A trágyakiszórás szervezés-irányítására vonatkozó BAT–ot a 3.1. rész tárgyalja.

A baromfitrágya kiszórásából származó ammónia-kibocsátás csökkentésére a bedolgozás a meghatározó tényező, kevésbé a kijuttatás technikája. Gyepterületeken a bedolgozás lehetetlen.

**A szilárd – nedves vagy száraz – baromfitrágya kiszórásának BAT-ja a 12 órán belüli bedolgozás.**

A bedolgozást csak könnyen művelhető területen lehet alkalmazni. Az elérhető kibocsátás-csökkentés 90 %, de ez nagyon telephely specifikus és csak a potenciális csökkentés illusztrálását szolgálja.

#### *Megoszlott vélemény:*

**Két tagállam nem támogatja azt a következtetést, miszerint a szilárd baromfitrágya 12 órán belüli bedolgozása BAT. Meglátásuk szerint a 24 órán belüli bedolgozás, melyhez 60–70% ammónia kibocsátás-csökkentést társítanak, a BAT.**

Azzal érvelnek, hogy az elérhető többlet ammónia kibocsátás-csökkentés nem ellensúlyozza a többlet költségeket és nehézségeket, melyet a rövidebb időn belül történő bedolgozás logisztikájának megszervezése okoz.

#### 4. KÖRNYEZETVÉDELMI VEZETÉSI RENDSZEREK

A legjobb környezeti teljesítményt rendszerint a legjobb technológia bevezetésével, és lehető leghatásosabb és leghatékonyabb alkalmazásával lehet elérni. Ezt felismerve szól a BAT definíciójában a „technika” fogalmának meghatározása a következőképpen:

*„a technika fogalmába beleértendő az alkalmazott technológia és módszer, amelynek alapján a berendezést (technológiát, létesítményt) tervezik, építik, karbantartják, üzemeltetik és működését megszüntetik, a környezet helyreállítását végzik”.*

Az IPPC létesítmények számára a környezetvédelmi vezetési rendszer (KVR) olyan eszköz, melynek segítségével az üzemeltető az üzemkialakítás, a kivitelezés, a karbantartás, az üzemeltetés és a kiszervezés és a leszerelés kérdéseit szisztematikus, demonstrálható módon kezelheti. A KVR magában foglalja a szervezeti felépítést, a felelősségi köröket, a gyakorlati üzemelést, az eljárásokat, a fejlesztés folyamatait és forrásait és a környezeti politika bevezetését, fenntartását, ellenőrzését és monitorozását. A KVR ott a leghatékonyabb és leghatásosabb, ahol az üzem vezetésének és üzemeltetésének szerves részét képezi.

Az Európai Unióban számos szervezet önként döntött úgy, hogy EN ISO 14001:1996 vagy az EU környezetvédelmi vezetési és hitelesítési rendszere, az EMAS alapján környezetvédelmi vezetési rendszert vezet be. Az EMAS magában foglalja az EN ISO 14001 irányítási rendszerekkel kapcsolatos követelményeit, de kiemelt hangsúlyt fektet a jogi megfelelésre, a környezeti teljesítményre és a munkatársak részvételére. Az EMAS megköveteli az irányítási rendszer és a nyilvános környezetvédelmi nyilatkozat független szervezet által végzett hitelesítését (az EN ISO 14001-ben a szervezet által tett nyilatkozat a független hitelesítés alternatívájaként szerepel). Számos szervezet úgy határozott, hogy nem szabványosított KVR-t vezet be.

Míg mindkét szabványosított rendszer (az EN ISO 14001:1996 és az EMAS) és a nem szabványosított („testreszabott”) rendszerek alapelve, hogy a szervezetet egységként kezelik, jelen dokumentum egy szűkített megközelítést alkalmaz, amely nem foglalja magába a szervezet összes, pl. termékkel és szolgáltatásokkal kapcsolatos tevékenységét, tekintve, hogy az IPPC irányelvben a szabályozott egység a létesítmény.

Az IPPC létesítmények környezetvédelmi vezetési rendszere (KVR) az alábbi részeket foglalhatja magában:

- (a) környezeti politika meghatározása
- (b) célkitűzések és célok megtervezése és kialakítása
- (c) eljárások bevezetése és működtetése
- (d) ellenőrzés és helyesbítő tevékenységek
- (e) vezetőségi felülvizsgálat
- (f) környezetvédelmi nyilatkozat rendszeres elkészítése
- (g) tanúsítási testület vagy független KVR tanúsító által végzett hitelesítés
- (h) az üzem végleges leszerelésével kapcsolatos kérdések figyelembevétele az üzem megtervezésekor
- (i) tisztább technológiák kifejlesztése
- (j) benchmarking (meghatározott indikátorok alapján történő összehasonlítás)

A fenti pontokat a következőkben részletesebben is kifejtjük.

##### (a) Környezeti politika meghatározása

A létesítmény környezeti politikájának meghatározásáért a felső vezetés felelős, amely az alábbiakat is köteles biztosítani:

- a környezeti politika megfelel a tevékenységek jellegének, méretének és környezeti kihatásainak
- a politikában megfogalmazódik a szennyezések megelőzése és ellenőrzése iránti elkötelezettség
- a politikában megfogalmazódik az összes vonatkozó környezetvédelmi jogszabály, illetve a szervezetre vonatkozó egyéb követelmények betartása iránti elkötelezettség
- a politika keretet ad a környezetvédelmi célkitűzések és célok megállapításához és felülvizsgálatához
- a politika dokumentált és minden alkalmazottal megismertették
- a politika nyilvánosság és az összes érintett fél számára hozzáférhető.

#### (b) Tervezés

##### A szervezet

- rendelkezik olyan eljárásokkal, melyekkel a létesítmény környezetvédelmi vonatkozásai azonosíthatóak – mely vonatkozások alapján meghatározhatóak azok a tevékenységek, melyek jelentős kihatással vannak vagy lehetnek a környezetre – és ezek az információk naprakészen tarthatók
- rendelkezik olyan eljárásokkal, melyekkel biztosítható a szervezetre, ezen belül a szervezet tevékenységeinek környezetvédelmi aspektusaira vonatkozó jogi és egyéb követelmények azonosítása, és az ezekhez való hozzáférés
- dokumentált környezetvédelmi célkitűzéseket és célokat állapít meg, és ezeket felülvizsgálja, figyelembe véve a jogi és egyéb követelményeket, és az érintett felek véleményét
- környezeti programot határoz meg és ezt rendszeresen frissíti. A környezeti program magában foglalja a célok és célkitűzések megvalósításával kapcsolatos felelőségek meghatározását minden vonatkozó szinten és pozícióban, valamint a célok és célkitűzések megvalósításának módját és időkeretét.

#### (c) Eljárások bevezetése és működtetése

Fontos, hogy a szervezet rendelkezzen olyan rendszerekkel, melyek biztosítják, hogy az eljárásokat minden alkalmazott ismerje és értse, illetve azoknak megfelelően dolgozzon. A hatékony környezetvezetés ezért az alábbiakat is magában foglalja:

##### (i) Szervezeti felépítés és felelőségek

- a szerepek, felelőségek és hatáskörök meghatározása, dokumentálása és kihirdetése, ami magában foglalja a vezetőség egy ezzel foglalkozó képviselőjének kijelölését is
- a környezetvédelmi vezetési rendszer bevezetése és ellenőrzése szempontjából alapvető fontosságú források biztosítása, ideértve a humán erőforrásokat, a speciális képességeket, valamint a technológiai és pénzügyi forrásokat is.

##### (ii) Képzés, tudatosság és kompetencia

- a képzési igények azonosítása annak érdekében, hogy minden olyan alkalmazott megfelelő képzésben részesüljön, akinek a munkája jelentős hatással lehet az adott tevékenység környezeti kihatásaira

##### (iii) Kommunikáció

- a létesítmény szervezeti felépítésének különböző szintjei és pozíciói közti belső kommunikációt szabályozó eljárások kialakítása és működtetése, olyan eljárások működtetése, melyek támogatják a párbeszédet az érdekelt külső felekkel, valamint az érdekelt külső felekkel folytatott releváns kommunikációt (fogadást, dokumentálást, illetve, ahol értelmezhető, válaszadást) szabályozó eljárások.

##### (iv) Alkalmazottak bevonása

- az alkalmazottak bevonása magas szintű környezeti teljesítmény elérését szolgáló folyamatokba a részvételt lehetővé tevő megfelelő eszközökkel (pl. ötletláda-rendszer, projekt-alapú munkacsoportok vagy környezetvédelmi bizottságok)

##### (v) Dokumentáció



- információk naprakészen tartását szolgáló rendszer kialakítása és működtetése, nyomtatott vagy elektronikus formában, amely leírja a vezetési rendszer legfontosabb elemeit és ezek kölcsönhatásait, és eligazítást nyújt a vonatkozó dokumentációhoz
- (vi) Hatékony folyamat–szabályozás
- a folyamatok megfelelő szabályozása minden üzemelési módban (pl. előkészületek, indítás, rutin üzemeltetés, leállás, különleges körülmények)
  - a legfontosabb teljesítmény indikátoroknak és az ezekre vonatkozó mérési módszereknek, valamint a paraméterek ellenőrzési módszereinek meghatározásával (pl. anyagáram, nyomás, összetétel és mennyiség)
  - különleges üzemeltetési körülmények dokumentálása és elemzése az okok megállapítására, és ezek megszüntetésére, hogy hasonló jellegű esemény többet ne következhesse be (ezt a rendszert támogathatja a „no–blame”, vagyis a nem a felelősségre vonáson alapuló vállalati kultúra), ahol az okok megállapítása fontosabb, mint az egyének felelősségre vonása
- (vii) Karbantartási program
- strukturált karbantartási program kialakítása a berendezésekre vonatkozó műszaki leírások, normák stb. alapján, figyelembe véve a berendezések esetében tapasztalt bármilyen üzemzavart és annak következményeit is, ahol a karbantartási programot a feljegyzések megfelelő rendszere és diagnosztika is támogatja
  - a karbantartás tervezéséhez és kivitelezéséhez kapcsolódó felelősségek világos meghatározása
- (viii) Vészhelyzeti készség és reagálás
- eljárások kialakítása és működtetése a baleseti kockázatok megállapítására és a baleseti és vészhelyzeti reagálásra, valamint az ezekkel kapcsolatos környezeti kihatások megelőzésére és mérséklésre.
- (d) Ellenőrzés és helyesbítő tevékenységek
- (i) Monitorozás és mérés
- dokumentált eljárások kialakítása és működtetése az üzemeltetés és a tevékenységek jelentős környezeti kihatások kockázatát hordozó legfontosabb paramétereinek rendszeres monitorozására és mérésére, ideértve a nyomonkövetési teljesítményre, releváns üzemszabályozási folyamatainak és a létesítmény környezetvédelmi céljainak és célkitűzéseinek való megfelelésre vonatkozó információ rögzítését (ld. még a kibocsátások monitorozásának referenciadokumentumát)
  - dokumentált eljárás kialakítása és működtetése a vonatkozó környezetvédelmi jogszabályoknak és előírásoknak való megfelelés rendszeres értékelésére.
- (ii) Helyesbítő és megelőző tevékenységek
- eljárások kialakítása és működtetése az alábbiakkal kapcsolatos felelősségek és hatáskörök meghatározására:
  - engedélyezési feltételeknek, egyéb jogi követelményeknek, valamint a célkitűzéseknek és céloknak való nem–megfelelés kezelése és kivizsgálása
  - okozott bármilyen kihatás mérséklésére irányuló tevékenységek elvégzése
  - a probléma nagyságrendjének megfelelő, a tapasztalt környezeti kihatással arányos helyesbítő és megelőző intézkedések kezdeményezése és végrehajtása
- (iii) Feljegyzések
- eljárások kialakítása és működtetése olvasható, azonosítható és nyomon követhető környezetvédelmi feljegyzések azonosítására, megőrzésére és selejtezésére, ideértve a képzéssel kapcsolatos feljegyzéseket és az auditok és felülvizsgálatok eredményeit is
- (iv) Audit
- program(ok) és eljárások kialakítása és működtetése a környezetvédelmi vezetési rendszer rendszeres auditjaihoz, melyek magukban foglalják az elbeszélgetést az alkalmazottakkal, az üzemelési körülmények és a felszerelés vizsgálatát és a feljegyzések és a dokumentáció átvizsgálását, mely tevékenységek eredményeként írott jelentés készül. Az alkalmazottak

(belső audit) vagy a független felek (külső audit) által készített jelentés, amely pártatlan és objektív, magában foglalja az audit területét, gyakoriságát és módszertanát, valamint az auditok lebonyolításával és a jelentések elkészítésével kapcsolatos felelősségeket és követelményeket, annak érdekében, hogy megállapítható legyen, hogy a környezetvédelmi vezetési rendszer megfelel-e a tervezett intézkedéseknek, és megfelelően történt-e a bevezetése és működtetése.

- audit vagy audit ciklus végrehajtása, három évet meg nem haladó időközönként, a tevékenységek jellegétől, méretétől, komplexitásától, a tevékenységekhez kapcsolódó környezeti kihatások jelentőségétől, a megelőző auditok során feltárt problémák fontosságától és sürgősségétől és a korábbi környezetvédelmi problémáktól függően – a jelentősebb környezeti kihatásokkal járó, komplexebb rendszereket gyakrabban auditálják
- megfelelő mechanizmusok beállítása az audit eredményekkel kapcsolatos tevékenységek végrehajtásának biztosítására („follow-up”)

(v) Jogi megfelelőség rendszeres értékelése

- a vonatkozó környezetvédelmi jogszabályoknak és a létesítmény birtokában lévő környezetvédelmi engedély(ek) feltételeinek való megfelelőség felülvizsgálata
- az értékelés dokumentálása

(e) Vezetőségi felülvizsgálat

- a felső vezetés az általa meghatározott időközönként felülvizsgálja a környezetvédelmi vezetési rendszert, így biztosítva annak folyamatos megfelelőségét, alkalmasságát és hatékonyságát
- annak biztosítása, hogy az vezetőségi felülvizsgálat elvégzéséhez minden szükséges információt összegyűjtöttek és a vezetés rendelkezésére bocsátottak
- a felülvizsgálat dokumentációja

(f) Környezetvédelmi nyilatkozat rendszeres elkészítése

- olyan környezetvédelmi nyilatkozat elkészítése, amely kiemelt figyelmet fordít a létesítmény saját környezetvédelmi céljaival és célkitűzéseivel összehasonlított eredményeire. A környezetvédelmi nyilatkozatot rendszeresen – évi egy alkalommal, vagy annál ritkábban – el kell készíteni, a kibocsátások jelentőségétől, a hulladéktermeléstől stb. függően. A környezetvédelmi jelentés figyelembe veszi az érdekelt felek információigényét, és nyilvánosan hozzáférhető (pl. elektronikus publikáció formájában, könyvtárakban stb.)
- A jelentés elkészítése során az üzemeltető felhasználhatja a meglévő, releváns környezeti teljesítmény-indikátorokat, de biztosítani kell, hogy a választott indikátorok:
  - a) pontosan értékeli a létesítmény teljesítményét
  - b) egyértelműek és világosak
  - c) lehetővé teszik az évről évre történő összehasonlításokat, a létesítmény környezeti teljesítmények terén elért fejlődésének értékeléséhez
  - d) ahol ez szükséges, lehetővé teszik a szektoron belüli, illetve az országos vagy regionális indexekkel való összehasonlítást
  - e) ahol ez szükséges, lehetővé teszik a szabályozási követelményekkel való összehasonlítást

(g) Tanúsítási szervezet vagy független KVR tanúsító által végzett hitelesítés

- a vezetési rendszer, az audit eljárás és a környezetvédelmi nyilatkozat akkreditált tanúsító testület vagy független KVR tanúsító által végzett értékelése és hitelesítése, amennyiben megfelelően bonyolították le, növelheti a rendszerbe vetett bizalmat

(h) Az üzem végleges leszerelésével kapcsolatos kérdések figyelembevétele az üzem megtervezésekor

- már az új üzem megtervezése során figyelmet kell fordítani az üzem végleges leszerelésével kapcsolatos környezeti kihatásokra, mivel az előrelátó tervezés a leszerelést egyszerűbbé, tisztábbá és olcsóbbá teszi
- a leszerelés a talaj (és a felszín alatti víz) lehetséges szennyeződése miatt környezeti kockázattal jár, ezenkívül nagy mennyiségű hulladékot termel. A megelőző technikák folyamat-specifikusak, de az általános megfontolások magukban foglalhatják:
  - a) a föld alatti struktúrák kialakításának elkerülését
  - b) a leszerelést elősegítő elemek beépítését
  - c) a könnyen fertőtleníthető felületkezelési kialakításokat
  - d) a berendezések olyan rendszerét, amely minimalizálja a rendszerben maradó vegyi anyagok mennyiségét, és lehetővé teszi a leeresztést és az atmoszféra tisztítását
  - e) rugalmas, önállóan működő egységek kialakítását, melyek lehetővé teszik a szakaszos leállítást
  - f) a biológiailag lebontható és újrahasznosítható anyagok használatát, ahol lehetséges

(i) Tisztább technológiák kifejlesztése

- a környezetvédelmi vonatkozásoknak meg kell jelenniük minden, az üzemeltető által végzett folyamatkialakítási tevékenységben, mivel a lehető legkorábbi tervezési lépésben beépített technikák hatékonyabbak és olcsóbbak. A tisztább technológiák kifejlesztésének megfontolása például megjelenhet a K+F tevékenységekben vagy tanulmányokban. A létesítmény saját, ilyen irányú tevékenységeinek alternatívájaként olyan intézkedések is bevezethetők, melyek biztosítják, hogy az üzemeltető lépést tartson, illetve, ahol ez lehetséges, munkákat elvégeztessen az adott területen aktív más üzemeltetőkkel vagy kutatóintézetekkel

(j) Benchmarking (összehasonlítások)

- szisztematikus és rendszeres összehasonlítások elvégzése a szektoron belüli, illetve országos vagy regionális indexekkel, az alábbi területeken: energiahatékonyság és energia megtakarítás, a bemenő anyagok megválasztása, a levegőbe történő kibocsátások, a vizekbe történő kiengedések (itt például az Európai Szennyezőanyag-kibocsátási és -szállítási Nyilvántartás (E-PRTR), illetve annak elődje az EPER is használható), vízfogyasztás, hulladéktermelés.

#### 4.1. SZABVÁNYOSÍTOTT ÉS NEM SZABVÁNYOSÍTOTT KVR-K

A KVR-ek szabványosított vagy nem-szabványosított rendszerek lehetnek. A bevezetés és valamely, nemzetközileg is elfogadott szabványosított rendszerhez, mint például az EN ISO 14001:2004 szabványnak való megfelelés hitelesebbé teheti az KVR-t, különösen, ha azt megfelelően elvégzett külső tanúsítás is alátámasztja.

Az EMAS tovább növeli a megbízhatóságot. Ennek okai a vonatkozó környezeti jogszabályoknak való megfelelést biztosító mechanizmus, valamint a környezeti nyilatkozat révén a nyilvánosság bevonása.

A nem-szabványosított rendszerek elvben ugyanilyen hatékonyak lehetnek, feltéve, hogy megfelelőképpen tervezték meg őket és alkalmas módon történt a bevezetésük.

A KVR bevezetése és az iránta való elkötelezettség az üzemeltető figyelmét a létesítmény környezeti teljesítményére irányítja. Különösen a normális és a normálistól eltérő helyzetekre kialakított egyértelmű üzemeltetési eljárások működtetése és azoknak való megfelelés, továbbá az ilyen helyzetek esetére meghatározott felelősségi lánc biztosítja, hogy a létesítmény engedélyében szereplő feltételeket betartsák és más környezeti célok és feladatok teljesítése minden időben megtörténjen.

A környezetvédelmi vezetési rendszerek általában biztosítják a létesítmény környezeti teljesítményének folyamatos javítását, tökéletesítését. Minél kedvezőtlenebb a kiindulási helyzet,

annál nagyobb rövid távú javulást lehet elvárni. Ha a létesítmény jó környezeti teljesítménnyel rendelkezik, akkor a rendszer segít az üzemeltetőnek a magas teljesítményszint megőrzésében, fenntartásában.

A környezetvédelmi vezetés technikáit úgy tervezik meg, hogy az általános környezeti hatást veszik figyelembe, ami összhangban áll az IPPC integrált megközelítésével.

A fentiekben bemutatott elemek az IPPC létesítmények esetében jellemzően alkalmazhatók. A KVR alkalmazási köre (azaz részletessége) és jellege (azaz szabványosított vagy nem szabványosított) rendszerint a létesítmény jellegéhez, méretéhez és komplexitásához, valamint a létesítményhez esetlegesen kapcsolódó környezeti kihatások köréhez igazodik.

A környezetvédelmi vezetési rendszerek bevezetés egy sor előnnyel járhat, például:

- javuló rálátás a vállalat környezeti vonatkozásaira
- szilárdabb döntési alapok
- az alkalmazottak motivációjának javulása
- további lehetőségek a működési költségek csökkentésére és a termékek minőségének javítására
- javuló környezeti teljesítmény
- javuló vállalati imázs
- csökkenő felelősségbiztosítási és nem-megfelelőségekkel kapcsolatos költségek
- a vállalat növekvő vonzereje az alkalmazottak, vevők és befektetők számára
- a felügyeleti szervek növekvő bizalma, ami a rendszeres felügyeleti ellenőrzések számának csökkenését eredményezi
- javuló kapcsolat a környezetvédelmi csoportokkal.

## 5. KIBOCSÁTÁSI HATÁRÉRTÉKEK

Jelen fejezet összefoglalja a baromfitartással összefüggésben keletkező szennyezés kibocsátására vonatkozó Magyarországon hatályban lévő főbb szabályozókat.

<i>Szennyező forrás (tevékenység)</i>	<i>Kibocsátott szennyezés</i>	<i>Befogadó környezeti elem</i>	<i>A kibocsátást szabályozó jogszabály (határérték)</i>
állattartás, trágyatárolás és trágyakezelés (kis) tüzelőberendezések fűtésre, gazdaságon belüli szállításra használt energia, takarmányórlés, – keverés és –tárolás, trágyatárolás és – felhasználás stb.	ammónia (NH <sub>3</sub> ) metán (CH <sub>4</sub> ) dinitrogén-oxid (N <sub>2</sub> O) nitrogén-oxidok (NO <sub>x</sub> ) széndioxid (CO <sub>2</sub> ) bűz (pl. H <sub>2</sub> S) szilárd anyag (por)	levegő	21/2001. (II.14.) Korm.rendelet a levegő védelmével kapcsolatos egyes szabályokról 14/2001. (V.9.) KöM-EüM-FVM egy. rendelet a légszennyezettségi határértékekről, a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről 17/2001. (VIII.3.) KöM rendelet a légszennyezettség és a helyhez kötött légszennyező források kibocsátásának vizsgálatával, ellenőrzésével, értékelésével kapcsolatos szabályokról 23/2001. (XI. 13.) KöM rendelet a 140 kWth és az ennél nagyobb, de 50 MWth-nál kisebb névleges bemenő hőteljesítményű tüzelőberendezések légszennyező anyagainak technológiai kibocsátási határértékeiről
állattartás trágyatárolás és – felhasználás hulladéktárolás stb.	jogszabályi előírások szerinti anyagokra	talaj, felszín alatti víz	219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a felszín alatti vizek védelméről 6/2009. (IV. 14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendelet a földtani közeg és a felszín alatti víz szennyezéssel szembeni védelméhez szükséges határértékekről és a szennyezések méréséről 27/2006. (II. 7.) Korm. rendelet a vizek mezőgazdasági eredetű nitrátszennyezéssel szembeni védelméről
szennyvíz-kibocsátás	jogszabályi előírások szerinti anyagokra • felszíni víz befogadóba történő kibocsátására • szennyvíz elvezető csatornarendszer- be történő kibocsátásra előírt értékek	víz, közcsonatorna	220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet a vízszennyező anyagok kibocsátásaira vonatkozó határértékekről és alkalmazásuk egyes szabályairól 27/2005. (XII. 6.) KvVM rendelet a használt és szennyvizek kibocsátásának ellenőrzésére vonatkozó részletes szabályokról
állattartás, berendezések (pl. ventilátor, takarmánykeverő) üzemeltetése	zaj, rezgés	levegő, lakóterületek	27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet a zajkibocsátási határértékek megállapításának, valamint a zaj- és rezgés-kibocsátás ellenőrzésének módjáról

**5.1. táblázat: A baromfitartással összefüggésben keletkező szennyezés kibocsátására vonatkozó Magyarországon hatályban lévő főbb szabályozók**

## Kibocsátások BAT szempontú értékelése

**Általános követelmény a BAT alkalmazására:**

- 1.1. A hatályos levegőre és vízre vonatkozó általános és technológiai kibocsátási határértékek betartása minimum követelmény.
- 1.2. Általában egy létesítmény BAT alkalmazásával jobb kibocsátási szinteket képes elérni, mint a hazai jogszabályokban előírt kötelező kibocsátási határértékek. Az új létesítményeknek olyan kibocsátási szinteket kell elérniük, melyek összevethetők az e dokumentumban bemutatott elérhető legjobb technikákkal. Meglévő létesítmények esetében a cél, hogy a lehető legjobban megközelítsék az új létesítmények kibocsátási szintjét, figyelembe véve az első fejezet **1.2** pontjában leírtakat a „**BAT alkalmazása meglévő létesítmények esetében**” címszó alatt.

A tevékenység végzéséhez kapcsolódó, főbb egyéb jogszabályok:

- 1993. évi CXIV. Törvény (módosította: 2007. évi XVI. Törvény és 2008. évi XLIV. törvény) az állattenyésztésről
- 1998. évi XXVIII. Törvény az állatok védelméről és kíméletéről
- 32/1999. (III. 31.) FVM rendelet a mezőgazdasági haszonállatok tartásának állatvédelmi szabályairól
- 139/2004. (IX.24.) FVM rendelet az Európai Unió környezetvédelmi, állatjólléti és -higiéniai előírásainak való megfeleléshez nyújtott támogatás igénybevételének részletes szabályairól
- 71/2003. (VI. 27.) FVM rendelet az állati hulladékok kezelésének és a hasznosításukkal készült termékek forgalomba hozatalának állategészségügyi szabályairól
- 50/2008. (IV. 24.) FVM rendelet az egységes területalapú támogatások és egyes vidékfejlesztési támogatások igényléséhez teljesítendő "Helyes Mezőgazdasági és Környezeti Állapot" fenntartásához szükséges feltételrendszer, valamint az állatok állategységre való átváltási arányának meghatározásáról
- 59/2008. (IV. 29.) FVM rendelet vizek mezőgazdasági eredetű nitrátszennyezéssel szembeni védelméhez szükséges cselekvési program részletes szabályairól, valamint az adatszolgáltatás és nyilvántartás rendjéről
- 90/2008. (VII. 18.) FVM rendelet a talajvédelmi terv készítésének részletes szabályairól

**I. MELLÉKLET: AZ ENGEDÉLYKÉRELEM TARTALMI KÖVETELMÉNYEI**

Új tevékenység (létesítmény) esetében felügyelőség az egységes környezethasználati engedélyezési eljárást a környezethasználó - az előzetes vizsgálat végén kiadott határozat vagy előzetes konzultáció végén adott vélemény vagy a környezeti hatásvizsgálati eljárást lezáró végzés szerint, valamint a 8. számú melléklet figyelembevételével elkészített - kérelmére indítja meg.

A kérelem egyes részeit a 8. számú mellékletben meghatározott tartalmi követelményeknek megfelelő részsakterületeken - a környezetvédelmi, természetvédelmi és tájvédelmi szakértői tevékenységről szóló jogszabály alapján - szakértői jogosultsággal rendelkező szakértő készíti el.

Az előzetes vizsgálatához képest az előzetes konzultáció olyan alternatív megoldás, amely a környezethasználó kötelezettségeit megkönnyíti.

Amennyiben a tevékenység csak egységes környezethasználati engedélyezési eljárásra kötelezett, az engedélykérelmi dokumentációt a 314/2005. Kr. 8. számú mellékletének előírásai szerint kell összeállítani.

A felügyelőség meglévő tevékenység esetén a környezethasználót az egységes környezethasználati engedély első ízben történő megszerzése érdekében teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálat elvégzésére kötelezi.

A felülvizsgálat elvégzése során a Kvt-ben meghatározottakon túl a 314/2005. Kr. előírásait is alkalmazni kell.

<i>Közös szám.</i>	<i>A teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálati dokumentáció kötelező tartalma</i>	<i>Az egységes környezethasználati engedélyhez szükséges tartalmi követelmények</i>
1.	<b><i>1. Általános adatok</i></b>	
1.1.	1.1. A környezetvédelmi felülvizsgálatot (a továbbiakban: vizsgálat) végző neve (megnevezése), lakhelye (székhelye), a jogosultságát igazoló engedély/okirat száma.	
1.2.	1.2. Az érdekelt neve (megnevezése), lakhelye (székhelye), a tevékenység végzésére vonatkozó engedély száma.	a) az engedélykérő azonosító adatai ( <b><i>KÜJ számmal</i></b> ),
1.3.	1.3. A telephely(ek) címe, helyrajzi száma, a település statisztikai azonosító száma, átnézeti és részletes helyszínrajz	c) a létesítmény által igénybe vett terület helyszínrajza <b><i>a szennyező források bejelölésével, egységes országos vetületi rendszer (EOV) koordináták feltüntetésével.</i></b>
1.4.		<b><i>b) a létesítmény, tevékenység telepítési helyének jellemzői (KTJ számmal és létesítmény azonosító számmal)</i></b>
1.5.	1.4. A telephely(ek)re vonatkozó engedélykérő és előírások felsorolása és bemutatása.	
1.6.	1.5. A telephely(ek)en a vizsgálat időpontjában folytatott tevékenységek felsorolása, a TEÁOR-számok megjelölésével és az alkalmazott technológiá(k) rövid leírásával.	
1.7.	1.6. A telephely(ek)en az érdekelt által korábban (a tevékenység kezdetétől, de legfeljebb 5 év) folytatott tevékenységek bemutatása különös tekintettel a környezetre veszélyt jelentő tevékenységekre, a bekövetkezett, környezetet érintő rendkívüli eseményekkel együtt.	

...

2 A szükséges többletinformációkat vastag, dőlt kiemeléssel jelölve

Közös szám.	A teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálati dokumentáció kötelező tartalma	Az egységes környezethasználati engedélyhez szükséges tartalmi követelmények
2.	<b>2. A felülvizsgált tevékenységre vonatkozó adatok</b>	
2.1.	2.1. A létesítmények és a tevékenység részletes ismertetése, a tevékenység megkezdésének időpontja, a felhasznált anyagok listája, az előállított termékek listája a mennyiség és az összetétel feltüntetésével.	d) a létesítmény, illetve az ott folytatott tevékenység és annak jellemző termelési kapacitása, beleértve a telephelyen lévő műszakilag kapcsolódó létesítményeket, f) a létesítményben, illetve technológiában felhasznált, valamint az ott előállított anyagok, illetve <b>energia jellemzői és mennyiségi adatai,</b>
2.2.	2.2. A tevékenység(ek)kel kapcsolatos dokumentációk, nyilvántartások, bejelentések, hatósági ellenőrzések, engedélyek, határozatok, kötelezések ismertetése, bírságok esetében 5 évre visszamenőleg.	
2.3.	2.3. Föld alatti és felszíni vezetékek, tartályok, anyagátfejtések helyének, üzemeltetésének ismertetése.	
2.4.		<b>e) az alkalmazott elérhető legjobb technika ismertetése</b>
3.	<b>3. A tevékenység folytatása során bekövetkezett, illetőleg jelentkező környezetterhelés és igénybevétel bemutatása</b>	
3.1	3.1. Levegő A jellemző levegőhasználatok ismertetése (szellőztetés, elszívás, energiaszolgáltatási és technológiai levegőigények nagyságának, időtartamának változása). A környezeti légtérből beszívott és tisztított levegő előállítását szolgáló berendezések és technológiák leírása. A légszennyezést okozó technológia részletes ismertetése, a szennyezésre hatást gyakorló paraméterek és jellemzők bemutatása. A használt levegő (füstgáz, véggáz) tisztítására szolgáló berendezések és határfokuk ismertetése, valamint a tisztítóberendezésben leválasztott anyagok kezelésének és elhelyezésének leírása. A helyhez kötött pontszerű és diffúz légszennyező források jellemzőinek bemutatása, a kibocsátott füstgázok jellemzőinek és a levegőszennyező komponenseknek az ismertetése (bűz is), a megengedett és a tényleges emissziók bemutatása és összehasonlítása. A felülvizsgált tevékenységekkel kapcsolatban rendszeresen vagy időszakosan üzemeltetett mozgó légszennyező források jellemző kibocsátási adatainak leírása, a tevékenységhez kapcsolódó szállítás, illetve járműforgalom hatásai. A levegőtisztaság-védelemmel kapcsolatos belső utasítások, intézkedések ismertetése. (Amennyiben intézkedési terve van, annak ismertetése, és a végrehajtás bemutatása.) Be kell mutatni az emisszió terjedését (hatásterületét) és a levegőminőségre gyakorolt hatását.	g) a létesítmény szennyező forrásai, h) a létesítményből származó kibocsátások minőségi és mennyiségi jellemzői, valamint várható környezeti hatásai a környezeti elemek összességére vonatkozóan, i) a létesítményben folytatott tevékenység hatásterületének meghatározása a szakterületi jogszabályok figyelembevételével, kiemelve az <b>esetleges országhatáron áterjedő hatásokat,</b>



...

Közös szám.	A teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálati dokumentáció kötelező tartalma	Az egységes környezethasználati engedélyhez szükséges tartalmi követelmények
3.2.	<p>3.2. Víz</p> <p>A jellemző vízhasználatok, vízi munkák és vízi létesítmények, illetve az arra jogosító engedélykésztés és az engedélyektől való eltérések ismertetése.</p> <p>A friss víz beszerzésére, felhasználására, a használt vizek elhelyezésére vonatkozó statisztikai adatszolgáltatások bemutatása. A technológiai vízigények kielégítésének, a tevékenység biztonságos végzéséhez tartozó vízigénybevételeknek (vízszintsüllyesztés, víztelenítés) és a vízforgalmi diagramnak a bemutatása.</p> <p>Az ivóvízbeszerzés, ivóvízellátás, a kommunális és technológiai célú felhasználás bemutatása.</p> <p>A vízkészlet-igénybevételi adatok ismertetése 5 évre visszamenőleg.</p> <p>A szennyvízkezelések helyének, a szennyvizek mennyiségi és minőségi adatainak bemutatása a technológiai leírások alapján.</p> <p>A szennyvíz összegyűjtésére, tisztítására és a tisztított (vagy tisztítatlan) szennyvíz kibocsátására, elhelyezésére vonatkozó adatok, az ipari és egyéb szennyvízcsatornák, a szennyvíztisztító telep jellemzői, továbbá az iszapkezelés, iszapminőség és –elhelyezés adatainak ismertetése.</p> <p>A csapadékvízrendszer bemutatása (akár egyesített, akár elválasztó rendszerű a csatornahálózat).</p> <p>A vízkészletekre gyakorolt hatásokat vizsgáló (hatósági határozattal előírt) monitoring rendszer adatainak és működési tapasztalatainak bemutatása, beleértve mind a vízkivételek, mind a szennyvízbevezetések hatásának vizsgálatát, hatásterületének meghatározását, értékelését.</p> <p>A felszíni és felszín alatti vízszennyezések bemutatása, az elhárításukra tett intézkedések és azok eredményeinek ismertetése.</p> <p>A vízvédelemmel kapcsolatos belső utasítások, intézkedési tervek, a végrehajtásuk tárgyi és személyi feltételeinek ismertetése.</p>	<p>g) a létesítmény szennyező forrásai,</p> <p>h) a létesítményből származó kibocsátások minőségi és mennyiségi jellemzői, valamint várható környezeti hatásai a környezeti elemek összességére vonatkozóan,</p> <p>i) a létesítményben folytatott tevékenység hatásterületének meghatározása a szakterületi jogszabályok figyelembevételével, kiemelve az <b>esetleges országhatáron áttérjedő hatásokat</b>,</p>

...

Közös szám.	A teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálati dokumentáció kötelező tartalma	Az egységes környezethasználati engedélyhez szükséges tartalmi követelmények
3.3.	<p>3.3. Hulladék</p> <p>A hulladékképződéssel járó technológiák és tevékenységek bemutatása, technológiai folyamatábrák készítése.</p> <p>A technológia és tevékenység során felhasznált anyagok megnevezése, éves felhasznált mennyiségük. Anyagmérlegek készítése a hulladék keletkezésével járó technológiákról.</p> <p>A tevékenységből keletkező összes hulladék 16/2001. (VII. 18.) KöM rendelet szerinti megnevezése, mennyisége, EWC kódszáma (veszélyes hulladékok esetében azok veszélyességi jellemzőit is meg kell adni) technológiánkénti és tevékenységenkénti bontásban.</p> <p>A hulladékok gyűjtési módjának ismertetése.</p> <p>A hulladékok telephelyen belül történő kezelésének, tárolásának, az ezeket megvalósító létesítmények és technológiák részletes ismertetése, beleértve azok műszaki és környezetvédelmi jellemzőit.</p> <p>A telephelyről kiszállított (export is) hulladékok fajtánkénti ismertetése és mennyisége. A hulladékot szállító, átvevő szervezet azonosító adatai, a hulladékszállítás folyamatának (eszköze, módja, útvonala) ismertetése.</p> <p>A hulladékgazdálkodási terv, a keletkező hulladékok mennyiségének és környezeti veszélyességének csökkentésére tett intézkedések ismertetése.</p> <p>Más szervezettől átvett (import is) hulladékok minőségi összetételének, mennyiségének és származási helyének (átadó azonosító adatai), valamint kezelésének ismertetése.</p> <p>A begyűjtéssel átvett hulladékok minőségi összetételének, mennyiségének és származási helyének (átadó azonosító adatai), valamint kezelésének ismertetése.</p>	<p>g) a létesítmény szennyező forrásai,</p> <p>h) a létesítményből származó kibocsátások minőségi és mennyiségi jellemzői, valamint várható környezeti hatásai a környezeti elemek összességére vonatkozóan,</p>
3.4.	<p>3.4. Talaj</p> <p>A terület-igénybevétel és a területhasználat megváltozásának adatai.</p> <p>A talaj jellemzése a multifunkcionális tulajdonságai alapján, különös tekintettel a változásokra (vegyszeranyagok, hulladékok stb.).</p> <p>A tevékenységből származó talajszennyezések és megszüntetési lehetőségeinek bemutatása.</p> <p>Prioritási intézkedési tervek készítése.</p> <p>Remediációs megoldások bemutatása</p>	<p>g) a létesítmény szennyező forrásai,</p> <p>h) a létesítményből származó kibocsátások minőségi és mennyiségi jellemzői, valamint várható környezeti hatásai a környezeti elemek összességére vonatkozóan,</p> <p>i) a létesítményben folytatott tevékenység hatásterületének meghatározása a szakterületi jogszabályok figyelembevételével, <b>kiemelve az esetleges országhatáron áterjedő hatásokat,</b></p>
3.5.	<p>3.5. Zaj és rezgés</p> <p>A tevékenység hatásterületének meghatározása zaj- és rezgésvédelmi szempontból, feltüntetve és megnevezve a védendő objektumokat, védendőnek kijelölt területeket.</p> <p>A zaj/rezgésforrások leírása, a tényleges terhelési helyzet meghatározása, összehasonlítása a határértékekkel.</p>	<p>h) a létesítményből származó kibocsátások minőségi és mennyiségi jellemzői, valamint várható környezeti hatásai a környezeti elemek összességére vonatkozóan,</p> <p>i) a létesítményben folytatott tevékenység hatásterületének meghatározása a szakterületi jogszabályok figyelembevételével, <b>kiemelve az esetleges országhatáron áterjedő hatásokat,</b></p>

Közös szám.	A teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálati dokumentáció kötelező tartalma	Az egységes környezethasználati engedélyhez szükséges tartalmi követelmények
3.6.	Az élővilágra vonatkozó környezetterhelés és igénybevétel bemutatása A területhasználattal érintett életközösségek (növény- és állattársulások) felmérése és annak a természetes, eredeti állapothoz, vagy környezetében lévő, a tevékenységgel nem érintett területekhez való viszonyítása. A tevékenység következtében történő igénybevétel módjának, mértékének megállapítása. A biológiailag aktív felületek meghatározása. A tevékenység káros hatásaira legérzékenyebben reagáló indikátor szervezetek megjelölése. Az eddigi károsodás mértékének meghatározása.	h) a létesítményből származó kibocsátások minőségi és mennyiségi jellemzői, valamint várható környezeti hatásai a környezeti elemek összességére vonatkozóan, i) a létesítményben folytatott tevékenység hatásterületének meghatározása a szakterületi jogszabályok figyelembevételével, <b>kiemelve az esetleges országhatáron áterjedő hatásokat,</b>
3.7.		<b>h) a létesítményből származó kibocsátások ... várható környezeti hatásai a környezeti elemek összességére vonatkozóan</b>
4.	<b>4. Rendkívüli események</b> A rendkívüli esemény, illetve üzemzavar miatt a környezetbe került vagy kerülő szennyező anyagok, valamint hulladékok minőségének és mennyiségének meghatározása környezeti elemenként. A megelőzés és a környezetszennyezés elhárítása érdekében teendő intézkedések, haváriatervek, kárelhárítási tervek bemutatása.	l) minden olyan intézkedést, amely ... a biztonságot, ... szolgálják, különös tekintettel a 17. §-ban meghatározott követelmények teljesülésére,
5.	<b>5. Összefoglaló értékelés, javaslatok</b> A környezetre gyakorolt hatás értékelése, bemutatva a környezeti kockázatot is. Környezetvédelmi engedéllyel rendelkező tevékenység esetén az engedélykérelemhez elkészített tanulmányok hatás-előrejelzéseinek összevetése a bekövetkezett hatásokkal. A felülvizsgálat és a korábbi vizsgálatok eredményei, illetve határozatok alapján meg kell határozni azokat a lehetséges intézkedéseket, amelyekkel az érdekelt a veszélyeztetés mértékét csökkentheti, illetve a környezetszennyezés megszüntetése érdekében, vagy a környezet terhelhetőségének figyelembevételével annak elfogadható mértékűre való csökkentését érheti el. Ha az engedély nélküli tevékenységet új telepítési helyen valósították meg, akkor ismertetni kell a telepítés helyén az ökológiai viszonyokban és a tájban valószínűsíthető vagy bizonyítható változásokat, és az esetleges káros hatások ellensúlyozására bevezetett intézkedéseket. Javaslatot kell adni a szükséges beavatkozásokra, átalakításokra, ezek sürgősségére, időbeli ütemezésére.	j) a létesítményből származó kibocsátás megelőzésére, vagy amennyiben a megelőzés nem lehetséges, a kibocsátás csökkentésére szolgáló technológiai eljárások és egyéb műszaki megoldások, valamint <b>ezeknek a mindenkori elérhető legjobb technikának való megfelelése,</b> <b>k) szükség esetén a hulladék keletkezésének megelőzésére, a keletkezett hulladék hasznosítására,</b> valamint a nem hasznosítható hulladék környezetszennyezést, illetve – károsítást kizáró módon történő ártalmatlanítására szolgáló megoldások, l) minden olyan intézkedést, amely az <b>energihatékonyságot,</b> a biztonságot, a szennyezések megelőzését, illetve csökkentését szolgálják, különös tekintettel a 17. §-ban meghatározott követelmények teljesülésére,
6.	Kiemelten kell foglalkozni a környezetszennyezésre, – veszélyeztetésre utaló jelenségekkel, és szükség esetén javaslatot kell tenni az érintett terület feltárására, az észlelő, megfigyelő rendszer kialakítására.	m) a létesítményből származó kibocsátások mérésére (monitoring), folyamatos ellenőrzésére szolgáló módszerek, intézkedések.
		<b>n) az engedélykérő által tanulmányozott főbb alternatívák rövid leírása</b>
		<b>o) biztosítékadási és céltartalék képzéssel kapcsolatos, külön jogszabályban meghatározott adatokat.</b>

...

<i>Közös szám.</i>	<i>A teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálati dokumentáció kötelező tartalma</i>	<i>Az egységes környezethasználati engedélyhez szükséges tartalmi követelmények</i>
		<i>Azon létesítmények esetében, amelyekre nem vonatkozik az 1999. évi LXXIV. törvény, mellékelniük kell az üzembiztonságra vonatkozó és havária esetén megteendő intézkedések bemutatását.</i>
		<i>A 20. § (3) bekezdés esetében a külön jogszabályokban meghatározott engedélyek iránti kérelem tartalmi követelményeit.</i>

**I.1. táblázat: A teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálat és az egységes környezethasználati engedélykérelem tartalmi követelményrendszerének összevetése**

## II. MELLÉKLET: AZ INTENZÍV ÁLLATTARTÁSRA (BAROMFI) VONATKOZÓ BREF VEZETŐI ÖSSZEFOGLALÓJÁNAK AZ EU ÁLTAL KÖZZÉTETT FORDÍTÁSA

Az intenzív állattartásra (baromfi és sertés) vonatkozó BAT referenciadokumentum vezetői összefoglalójának magyar nyelvű fordítását az EU a következő holnapon tette közzé:

[http://circa.europa.eu/Public/irc/env/ipcc\\_brefs/library?l=/livestock\\_translation&vm=detailed&sb=Title](http://circa.europa.eu/Public/irc/env/ipcc_brefs/library?l=/livestock_translation&vm=detailed&sb=Title)

Jelen mellékletben a vezetői összefoglalónak csak azon részeit ismertetjük, amelyek az intenzív állattartásra általánosan és kifejezetten a baromfitartásra vonatkoznak.

### I. TARTALMI ÖSSZEFOGLALÓ

Az intenzív baromfi és sertéstartásban elérhető legjobb technikákra vonatkozó referencia dokumentum (angol rövidítéssel BREF) a Tanács 96/61/EK Irányelve 16. paragrafusának 2. bekezdésében meghatározott módon lebonyolított információcsere eredményeit tartalmazza. Ez a dokumentum – melyet a BREF előszavának fényében kell értelmezni, magyarázattal szolgál a célok, a használat és a jogi szakkifejezések tekintetében – leírja a főbb megállapításokat és az elérhető legjobb technikákra vonatkozó elsődleges következtetéseket, valamint az ezekhez tartozó szennyezőanyag–kibocsátási és fogyasztási szinteket. A dokumentum olvasható önmagában is, azonban összefoglaló jellege révén nem mutatja be a teljes BREF szöveg teljes összetettségét és részleteit. Következésképpen nem célja a jelen dokumentumnak, hogy helyettesítse a teljes BREF szöveget az elérhető legjobb technikákra vonatkozó döntéshozatal során.

### II. A VIZSGÁLAT TÁRGYA

Az intenzív állattartásra vonatkozó BREF tárgyköre a Tanács 96/61/EK számú, ún. IPPC Irányelve I. számú mellékletének 6.6. számú szakaszában rögzítettekben alapul: „Létesítmények intenzív baromfi- és sertéstartásra, ahol a férőhelyek száma meghaladja a

- (a) 40000 baromfit,
- (b) 2000 hízósertést (30 kg felett), vagy
- (c) 750 kocát.”

Az Irányelv nem definiálja a baromfi fogalmát. A Műszaki Munkacsoport (TWG) információcseréje alapján arra jutott, hogy a BREF–dokumentum szempontjából a baromfi fogalmába tartoznak a tojótyúk és a brojlerok (pecsenyecsirkék), a pulykák, a kacsák, valamint a gyöngytyúk. A dokumentum azonban részletesen csak a tojótyúkokat és a brojlerokat vizsgálja a pulykákra, kacsákra és gyöngytyúkokra vonatkozóan rendelkezésre álló információk hiánya miatt.

### III. A BAROMFIÁGAZAT FELÉPÍTÉSE

A világ össztermelésének 19 %-ával Európa a második legnagyobb **tyúktojás** termelő, és a várakozások szerint ez az arány nem fog jelentősen változni az elkövetkező években. Emberi fogyasztásra szánt tojást minden tagállamban termelnek. Az EU legnagyobb tojástermelője Franciaország (17 %-kal), melyet Németország (16 %), Olaszország és Spanyolország (mindkettő 14 %-kal), és mögöttük Hollandia (13 %). A kivitelre is termelő országok közül Hollandia a legnagyobb exportőr, ahol a termelés 65 %-át értékesítik az országon kívül. Hollandiát Franciaország, Olaszország és Spanyolország követi a sorban, míg Németországban a fogyasztás magasabb, mint a termelés. Az EU-ban előállított tojásmennyiség túlnyomó részét (mintegy 95 %-át) a Közösségen belül fogyasztják el.

Az EU-ban a **tojótyúk**ok nagy részét ketrecekben tartják, habár az elmúlt tíz évben különösen Észak-Európában növekvő népszerűsége tett szert a ketrecek nélküli tojástermelés gyakorlata is. Az Egyesült Királyságban, Franciaországban, Ausztriában, Svédországban, Dániában és Hollandiában például egyaránt emelkedett a csőr-, fél intenzív, parlagi és mélyalmos (trágyagödrös) rendszerekben folytatott tojástermelés aránya. A mélyalom a legnépszerűbb nem ketreces baromfitartási rendszer a tagállamokban, kivéve Franciaországot, Írországot és az Egyesült Királyságot, ahol a fél intenzív és parlagi rendszereket részesítik előnyben.

Az egyes baromfitelegeken tartott tojóttyúk számok jelentős eltéréseket mutat: néhány ezertől akár több százezerig is terjedhet. Az egyes tagállamokban csak viszonylag kevés számú baromfitelep esik az IPPC Irányelv hatálya alá, azaz haladja meg a 40 000 tojóférőhelyet. Az ezt a küszöböt elérő baromfitelegek száma az EU egészében valamivel 2000 felett van.

A 2000. évi adatok szerint a tizenöt tagállamból álló Európai Unió legnagyobb **baromfihús**-termelője Franciaország (26 %), melyet az Egyesült Királyság (17 %), Olaszország (12 %) és Spanyolország (11 %) követ. Egyes országok egyértelműen kivitelre orientáltak, ilyen pl. Hollandia, ahol a termelés 63 %-a az országon kívül kerül fogyasztásra, vagy Dánia, Franciaország és Belgium, melyek termelésének 51–51, valamint 31 %-a kerül kivitelre. Másfelől azonban egyes országok, mint például Németország, Görögország és Ausztria többet fogyasztanak, mint amennyit termelnek, így ezen országok fogyasztásának 41, 21, illetve 23 %-a importból származik.

A baromfihús-termelés 1991 óta növekvő tendenciát mutat. Az EU legnagyobb termelői (Franciaország, Egyesült Királyság, Olaszország és Spanyolország) mindegyikében növekedett az előállított baromfihús mennyisége.

A brojlereket általában nem ketrecekben tartják, bár léteznek ketreces rendszerek is. A húsbarmfi-termelés nagy része az alompadlás, ún. „mind be, mind ki” rendszereken alapul. Az IPPC Irányelv hatálya alá eső, 40 000 férőhelyesnél nagyobb brojler-nevelő telepek gyakoriak Európában.

#### IV. AZ ÁGAZAT KÖRNYEZETI HATÁSAI

Az intenzív állattartás során a legfontosabb környezetvédelmi aspektus, hogy az állatok anyagcseréjük során feldolgozzák a takarmányt és csaknem az összes tápanyagot trágya formájában ürítik.

Az intenzív állattartás nagy egyedsűrűséggel jár együtt, és ez a sűrűség tekinthető úgy, mint az állatállomány által termelt trágya hozzávetőleges mutatója. A magas állománysűrűség utalhat arra, hogy az állati trágyából származó ásványi anyagok mennyisége meghaladhatja az adott mezőgazdasági terület igényeit a növénytermesztésre vagy a gyepes területek gondozására.

A legtöbb országban az állattartás bizonyos régiókra összpontosul. Az állatállomány regionális szintű koncentrációjára vonatkozó adatokból jól lehet következtetni arra, hogy az adott térségben lehetnek-e potenciális környezeti problémák. Az állattartással összefüggő főbb problémakörök a következők: elsavanyodás (NH<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>), eutrofizáció (N, P), helyileg zavaró jelenségek (bűz, zaj), valamint a nehézfémek és növényvédő szerek kiszórása.

#### V. AZ INTENZÍV BAROMFITARTÁSBAN ALKALMAZOTT TECHNIKÁK ÉS AZ ELÉRHETŐ LEGJOBB TECHNIKA (BAT)

Az intenzív állattartási tevékenységhez általában kapcsolódó folyamatok tekintetében lásd a 2.1. fejezet 2.1. ábráját.

Az intenzív állattartás központi környezeti kérdése a trágya. Ezt tükrözi az a sorrend, amelyben az állattartó telepeken végzett tevékenységeket bemutatja a BREF dokumentum 4. és 5. fejezete, kezdve

a helyes mezőgazdasági gyakorlattal, melyet követ a trágya minőségét és összetételét befolyásoló takarmányozási stratégiák, a trágyának az állatok elhelyezésére szolgáló helyről való elszállítása módszereinek leírása, a trágya tárolása és kezelése, valamint a trágya kiszórása. A dokumentum, bár kevésbé részletesen, de ugyancsak tárgyalja az egyéb környezeti kérdéseket, mint például a hulladék, az energia, a víz és a szennyvíz, valamint a zaj kérdéseit.

A legtöbb figyelmet az ammónia, mint a legfontosabb légszennyező anyag kapja, minthogy ennek a legmagasabb a kibocsátási szintje. Csaknem minden, az állattartással kapcsolatos szennyezőanyag-kibocsátási szintek csökkentésére vonatkozó anyagban beszámolnak az ammónia-kibocsátási szint csökkentéséről. Feltételezett, hogy az ammónia emisszióját csökkentő technikák csökkentik az egyéb gáz halmazállapotú szennyezőanyagok kibocsátását is. A trágyázás eredményeképpen jelentkező további környezeti hatások közé tartoznak a nitrogén és foszfor emissziója a talajba, valamint a felszíni és a felszín alatti vizekbe. Az ezen kibocsátások csökkentésére irányuló intézkedések nem korlátozódnak a keletkezett trágya tárolására, kezelésére és felhasználására, hanem a teljes eseményláncre vonatkoznak, így például a keletkezett trágya mennyiségének csökkentésére is kiterjednek.

Az alábbi bekezdések összefoglalják az alkalmazott technikákat és az elérhető legjobb technikát a baromfitartás vonatkozásában.

### **V.I. Helyes mezőgazdasági gyakorlat az intenzív baromfitartásban**

A helyes mezőgazdasági gyakorlat alapvető része az elérhető legjobb technikának. Habár nehéz számszerűsíteni a környezeti előnyöket a kibocsátások, illetve az energia- és vízfelhasználás csökkentése tekintetében, ugyanakkor egyértelmű, hogy a lelkiismeretes gazdálkodási gyakorlat hozzájárul egy intenzív baromfitelep környezeti teljesítményének javításához. Egy intenzív állattartó telep környezeti teljesítményének javításához az elérhető legjobb technikának az alábbiakat kell magába foglalnia:

- oktatási és képzési programok azonosítása és megvalósítása a gazdaság alkalmazottai részére
- napló vezetése a víz- és energiafelhasználásról, a takarmányokról, a keletkezett hulladékokról, valamint a szerves trágya és a szerves trágya alkalmazásáról
- vészhelyzeti forgatókönyv elkészítése rendkívüli emissziók esetére és egyéb eseményekre
- javítási és karbantartási program megvalósítása annak biztosítására, hogy az alkalmazott szerkezetek és berendezések megfelelő műszaki állapotúak, a létesítmények tiszták legyenek
- a helyszíni tevékenységek – pl. az anyagok érkezése, valamint a termékek és a hulladék elszállítása – megfelelő megtervezése, valamint
- a trágyázás megfelelő megtervezése.

### **V.II. Baromfitakarmányozási stratégiák**

A baromfitakarmányok összetétele jelentős eltéréseket mutat nem csak létesítményenként, hanem tagállamonként is. Ennek oka az, hogy a takarmány nem más, mint különböző összetevők, mint pl. gabonafélék, magok, szójabab, gumók, gyökerek és gyökértermékek, valamint állati eredetű termékek (pl. halliszt, hús- és csontliszt, valamint tejtermékek) keveréke.

Az állatok hatékony takarmányozásának célja az, hogy biztosítsa a kellő mennyiségű nettó energiát, az alapvető aminosavakat, ásványi anyagokat, nyomelemeket és vitaminokat, amelyek a növekedéshez, hízáshoz vagy a szaporodáshoz szükségesek. A leggyakrabban használt takarmány a száraztakarmány, de alkalmaznak keverékeket és nagyon ritkán nedves takarmányokat is.

A takarmánynak az egyes állatfajok igényeinek megfelelő összeállítása mellett figyelmet kell fordítani az eltérő takarmányozásra a szaporodási ciklus különböző szakaszaiban is. A II.1. számú táblázat

összefoglalja a különböző kategóriákat, valamint a leggyakrabban alkalmazott és az elérhető legjobb technikának tekintendő takarmányozási fázisokat.

Fajok	Fázisok	Nyers fehérjetartalom (% a takarmányban) <sup>1)</sup>	Teljes foszfortartalom (% a takarmányban) <sup>2)</sup>
Brojlercsirke	indítás	20 – 22	0,65 – 0,75
	hízalás	19 – 21	0,60 – 0,70
	befejezés	18 – 20	0,57 – 0,67
Pulyka	<4 hetes	24 – 27	1,00 – 1,10
	5 – 8 hetes	22 – 24	0,95 – 1,05
	9 – 12 hetes	19 – 21	0,85 – 0,95
	13 hét felett	16 – 19	0,80 – 0,90
	16 hét felett	14 – 17	0,75 – 0,85
Tojótyúk	18 – 40 hetes	15,5 – 16,5	0,45 – 0,55
	40 hét felett	14,5 – 15,5	0,41 – 0,51

1) Megfelelően kiegyensúlyozott és optimálisan emészthető aminosav bevitellel  
2) Megfelelő, emészthető formájú foszforral, pl. könnyen emészthető szervesen takarmány foszfátokkal és/vagy fitáz enzimmal

### II.1. táblázat: Indikatív nyersfehérje szintek az elérhető legjobb baromfitakarmányozási technikákban

A tápanyagoknak (N és P) a trágyával való kiürülésének csökkentésére a baromfitartásban alkalmazott egyik technika a „tápanyag-gazdálkodás” módszere, melynek célja, hogy a takarmányt minél pontosabban megfeleltessék az állatok szükségleteinek az egyes élettani fázisokban, és ezáltal csökkentsék a megemésztetlen vagy lebontott nitrogénből származó, a vizelettel kiürülő hulladék mennyiségét. A takarmányozási módszerek közé tartozik a fázistakarmányozás, az emészthető/rendelkezésre álló tápanyagokon alapuló takarmányadag-számítás, az alacsony fehérjetartalmú aminosavval és az alacsony foszfortartalmú fitáz enzimmal kiegészített, illetve a könnyen emészthető szervesen foszfátokat tartalmazó takarmány alkalmazása. Ezen felül bizonyos takarmány-kiegészítők, pl. enzimek használata ugyancsak javíthatja a takarmányozás hatékonyságát, és ezáltal a tápanyagok megkötését, és a trágyával kiürülő tápanyagok mennyiségét.

A foszforra vonatkozóan az elérhető legjobb technika alapja, hogy az állatokat folyamatosan csökkenő teljes foszfortartalmú takarmánnyal látják el (fázistakarmányozás). Ezen módszer használata során könnyen emészthető szervesen foszfátokat és/vagy fitáz enzimet is kell alkalmazni annak érdekében, hogy biztosított legyen az emészthető foszfor megfelelő szintje.

Baromfi esetén könnyen emészthető szervesen foszfátok és/vagy fitáz alkalmazásával a foszfor mennyiségének 0,05 – 0,1 %-os (a takarmányban 0,5 – 1 g/kg) csökkentése érhető el a fajtától/genotípustól, a takarmány nyersanyagok használatától és a tényleges kezdési ponttól függően. A foszfortartalomra vonatkozóan eredményül kapott tartományok az 1. számú táblázatban találhatóak. Számos tagállamban folynak jelenleg is kutatások az egyéb alkalmazott tápanyagokra vonatkozóan, melyek eredményeképpen lehetséges az értékek további csökkentése a jövőben, a változtatásoknak a genotípusokra gyakorolt hatásaitól függően.

## V.III. Baromfitartási rendszerek

### V.III.1. Tojótyúkok

A tojótyúkokat többnyire még mindig ketrecekben tartják. A hagyományos baromfitartási rendszer a battériás rendszer a ketrecek alatti nyitott trágyatartással, de manapság a legtöbb alkalmazott technika már tökéletesítette ezt a rendszert. A ketrecekből származó ammónia-kibocsátás csökkentésének alapja a trágya gyakori eltávolítása. A trágya szárítása ugyancsak csökkenti az emissziót, mivel gátolja a vegyi reakciókat. Minél gyorsabb a trágya szárítása, annál alacsonyabb az ammónia-kibocsátás szintje. Az ammóniának a ketrecekből és a trágyatárolókból származó emissziójának csökkentése



leginkább a trágya mesterségesen elősegített szárításának és gyakori eltávolításának együttes alkalmazásával érhető el, ám ennek magasabb az energiaigénye. A leggyakrabban alkalmazott ketrecrendszerek, melyek az elérhető legjobb technikának tekinthetők:

- ketreces rendszerek legalább heti kétszeri szállítoszalagos trágyakihordással zárt tárolóhelyre
- függőleges elrendezésű ketrecek trágyaszállító szalaggal és mesterséges légszárítással, legalább heti rendszerességű trágyakihordással zárt tárolóhelyre
- függőleges elrendezésű ketrecek trágyaszállító szalaggal és legyező légszárítással, legalább heti rendszerességű trágyakihordással zárt tárolóhelyre
- függőleges elrendezésű ketrecek trágyaszállító szalaggal és javított mesterséges légszárítással, legalább heti rendszerességű trágyakihordással zárt tárolóhelyre
- függőleges elrendezésű ketrecek trágyaszállító szalaggal és szárítóalagúttal a ketrecek felett, a trágya zárt tárolóhelyre kerül kiszállításra 24 – 36 óra után.

A szellőztetett nyitott trágyatárolás (más szóval a mély trágyagödörös) ketrecrendszer feltételezen tekinthető elérhető legjobb technikának. Az uralkodóan mediterrán éghajlatú vidékeken az a rendszer az elérhető legjobb technika. Jólalacsonyabb átlaghőmérsékletű vidékeken azonban ezen technika jelentősen magasabb ammónia-kibocsátást okoz, és nem tekinthető az elérhető legjobb technikának, hacsak nem gondoskodnak a trágya szárításáról a gödörben.

A tojótyúkوك védelmére felállított minimális szabványokat rögzítő 1999/74/EK Irányelv követelményei alapján azonban a fent említett ketrecrendszerek betiltásra kerülnek. Az Irányelv 2003-tól megtiltja az ilyen hagyományos ketrecrendszert használó létesítmények építését, illetve 2012-től ezen ketrecrendszerek használatát is. 2005-ben döntenek arról, hogy szükséges-e a fent említett Irányelvet módosítani. Ezen döntés számos tanulmány és folyamatban levő tárgyalás eredményétől függ majd.

A hagyományos ketrecrendszerek használatának tilalma miatt a baromfitartók csak specifikus felszereléssel ellátott ketrecek vagy ketrec nélküli rendszereket alkalmazhatnak. Különböző technikákon dolgoznak jelenleg is a javított ketrec koncepcióját alkalmazva, de egyelőre kevés a rendelkezésre álló információ. Ezek a konstrukciók lesznek azonban az egyetlen alternatívák a ketreces rendszerek terén a 2003 után létesített baromfitelepek esetén. Az alkalmazott nem ketreces elhelyezésű rendszerek, amelyek az elérhető legjobb technikának tekintendők az alábbiak:

- mélyalmos rendszer (a trágya mesterséges szárításával vagy a nélkül)
- mélyalmos rendszer perforált padlózattal és a trágya mesterséges szárításával
- madárház rendszer kifutóval és/vagy külső tyúkudvarral vagy a nélkül.

A fenti elhelyezési rendszerekről a BREF teljes szövegében közreadott információk alapján kiderül, hogy az állatjóléti körülmények javítása negatív hatással lenne a tojótyúkوك elhelyezésére szolgáló létesítményekből származó ammónia emissziók csökkentésének lehetőségei szempontjából.

### ***V.III.II. Brojlerek***

Az intenzív brojler-tartás során alkalmazott hagyományos tartási rendszer egyszerű, zárt beton vagy faépítmény természetes fénnel vagy ablak nélkül és mesterséges megvilágítással, hőszigeteléssel és mesterséges szellőztetéssel. Használhatnak nyitott oldalfalú épületeket is (zsalugáter típusú függönyökkel ellátott ablakok), ahol a mesterséges szellőztetést (a negatív nyomás elve alapján) ventilátorok és légbeszívó szelepek alkalmazásával biztosítják. A brojlereket a teljes padlózatot beborító almon tartják (ami általában szecskázott szalma, de fa- vagy papírforgács is lehet). A kitrágyázásra az egyes növekedési szakaszok végén kerül sor. A brojlercsirkéket általában 18 – 24 egyed/m<sup>2</sup>-es sűrűséggel tartják, és az egyes épületekben 20 000 – 40 000 csirke lehet. Az újabb állatvédelmi jogszabályok valószínűleg csökkenteni fogják a brojler engedélyezett tartási sűrűségét.

Az ammónia-kibocsátás csökkentése érdekében el kell kerülni a nedves alom előfordulását. Ebből a célból kidolgoztak egy új elhelyezési technikát (az ún. VEA-rendszert), amelynek során különös figyelmet fordítottak az épület szigetelésére, az itatórendszerre (a kifröccsenés megelőzésére), valamint a faforgács/fűrészpor alkalmazására. Azonban a vizsgálatok szerint a kibocsátási szintek megegyeztek a hagyományos elhelyezési rendszerekével.

A brojlercsirkék tartása során az elérhető legjobb technika:

- természetes szellőzésű építmény, melynek padlóját teljesen alom borítja, és melyet nem szivárgó itatórendszerekkel látnak el
- jól szigetelt, ventilátoros szellőztetésű építmény, melynek padlóját teljesen alom borítja, és melyet nem szivárgó itatórendszerekkel látnak el (VEA-rendszer).

Egyes újonnan kifejlesztett rendszereket mesterséges szárítórendszerrel látnak el, amely levegőt fúj egy réteg alom és az ürülék között. Az ammónia-kibocsátás csökkentése számottevő (83 – 94 %-os csökkenés a hagyományos rendszerekkel összehasonlítva), azonban igen költséges, energiaigényes és porkibocsátással jár. Azonban olyan esetekben, amikor már felszerelésre kerültek, ezek is elérhető legjobb technikának tekintendők.

Ezen technikák közé tartoznak:

- perforált padlózat mesterséges légszárító rendszerrel
- többszintes padlózat mesterséges légszárító rendszerrel
- többszintes ketreces rendszer eltávolítható ketrec oldalfalakkal és a trágya mesterséges szárításával.

A brojlercsirke tartására szolgáló épületekben általában van valamilyen rendszer a levegő fűtésére. Ez lehet például kombinált szintes (ún. „combideck”) rendszer, amely a padlóját és a rajta levő anyagokat (mint amilyen az alom) fűti. A rendszer összetevői közé tartozik egy hőszivattyú, egy csővekből álló földalatti tároló-létesítmény, valamint egy réteg szigetelt, üreges vájat (kb. 4 cm-enként) 2 – 4 méterrel a talajszint alatt. A rendszer két vízciklust használ: az egyik az épületet szolgálja ki, míg a másik földalatti tárolóként funkcionál. Mindkettő zárt ciklus, és köztük a kapcsolatot egy hőszivattyú hozza létre. A brojlerek tartására használt épületben az üreges vájak egy szigetelt rétegben helyezkednek el a beton padlózat alatt (10 – 12 cm). A vájakon átfolyó víz hőmérsékletétől függően a padlózat és az alom vagy melegszik, vagy hűl.

Ez a kombinált szintes rendszer, amely energia-megtakarításra is javasolt technika, feltételes elérhető legjobb technikának tekinthető. Alkalmazható abban az esetben, ha a helyi viszonyok ezt lehetővé teszik, pl. ha a talajviszonyok lehetővé teszik a zárt, földalatti tárolók telepítését a cirkulált víznek. A rendszert csak Hollandiában és Németországban alkalmazzák 2 – 4 méteres mélységekkel. Nem ismert, hogy a rendszer ugyanilyen jól működik-e olyan helyszíneken, ahol a fagyok hosszabbak és keményebbek és így áthatolnak a talajrétegen is, vagy ahol az éghajlat sokkal enyhébb és így a talaj hűtési kapacitása nem elégséges.

#### **V.IV. A baromfitartás vízszükséglete**

A baromfitartás során víz felhasználására a tisztítási tevékenységek, illetve az állatok itatása kapcsán van szükség.

Az állatok vízfogyasztásának csökkentése nem tekinthető gyakorlati szempontból jónak. Az állatok vízfogyasztása a takarmánytól függően változik, és bár egyes termelési stratégiáknak része a korlátozott hozzáférés a vízhez, az állandó vízhozzáférés általában követelménynek tekintett.

Elvben háromféle típusú állattató rendszert alkalmaznak: kis kapacitású szopókás itatók és nagy kapacitású itatók cseppgyűjtővel, itatómedencék, és kerek itatók. Ezek mindegyikének vannak előnyei

és hátrányai, azonban nem áll rendelkezésre elegendő adat ahhoz, hogy következtetni lehessen az elérhető legjobb technikára.

A vízfelhasználással járó tevékenységek során az elérhető legjobb technika a vízfogyasztás csökkentése az alábbi módszerek alkalmazásával:

- az állatok elhelyezésére szolgáló létesítmények és felszerelések nagynyomású tisztítása az egyes termelési ciklusok vagy szakaszok után. A baromfifélék elhelyezése során fontos megtalálni az egyensúlyt a tisztaság és a lehető legkisebb mennyiségű víz felhasználása között
- az ivóvizet biztosító berendezések rendszeres kalibrálása az elfolyások megelőzésére
- a vízfelhasználás naplózása a fogyasztás mérésével, és
- a szivárgások felderítése és kijavítása.

#### **V.V. A baromfitartás energiaszükséglete**

A baromfitartás energiateljesítménye kapcsán a rendelkezésre álló források az állatok elhelyezésére szolgáló létesítmények fűtésére és szellőztetésére összpontosítanak.

Elérhető legjobb technika a baromfitartás során az energiateljesítmény csökkentése a helyes mezőgazdasági gyakorlat követése által, ami az állatok elhelyezésére szolgáló létesítmények tervezésével és megfelelő működtetésével, valamint az épület és a berendezések karbantartásával kezdődik.

Több olyan lehetséges intézkedés létezik, melyeknek a napi teendőkbe való beépítésével csökkenthető a fűtésre és szellőztetésre fordítandó energiaszükséglet. Ezen intézkedések közül számosat említ a dokumentum fő része. Az alábbiakban néhány konkrét elérhető legjobb technikának tekintendő intézkedés kerül ismertetésre.

Elérhető legjobb technikának tekintendő a baromfitartás során az energiateljesítmény csökkentése az alábbi módszerekkel:

- az épületek hőszigetelése alacsony környezeti hőmérsékletű vidékeken ( $0,4 \text{ W/m}^2/\text{°C}$  vagy ennél jobb hőátengedési tényező)
- a szellőzőrendszer optimalizálása minden egyes épületben akként, hogy az megfelelő hőmérsékleti kontrollt és minimális ventilációt biztosítson télen
- az ellenállások kiküszöbölése a szellőzőrendszerben a levegőcsatornák és ventilátorok gyakori ellenőrzésével és tisztításával, valamint
- alacsony fogyasztású világítási rendszerek alkalmazása.

#### **V.VI. A baromfitrágya tárolása**

A nitrátokról szóló Irányelv minimum követelményeket tartalmaz általában a trágya tárolására vonatkozóan azzal a céllal, hogy védelmet biztosítson a vízszennyezés ellen, valamint további rendelkezéseket is tartalmaz a trágya tárolására vonatkozóan a speciálisan kijelölt, ún. nitrátérzékeny területeken. A rendelkezésre álló adatok hiánya miatt a jelen dokumentum nem tér ki ezen Irányelv minden rendelkezésére, azonban az olyan esetekben, amikor tárgyalja ezen kérdéseket, a munkacsoport arra a következtetésre jutott, hogy az elérhető legjobb technikák a hígtrágyatároló tartályok, szilárdtrágya rakások vagy hígtrágya derítők esetén egyaránt érvényesek ezen kijelölt nitrátérzékeny területen belül és azokon kívül is.

Elérhető legjobb technikának tekintendő a megfelelő kapacitású tároló-létesítmények tervezése a baromfitrágya tárolására, amíg további kezelésükre vagy a földekre való kihordásukra sor nem kerül.

(Az előírt kapacitás függ az éghajlattól, valamint azon időszakoktól is, amikor a földeken való alkalmazás nem lehetséges.)

Mindig azonos helyen levő trágyarakások esetén, akár magán a telepen, akár kint a földeken, elérhető legjobb technikának tekintendő:

- beton alapzat alkalmazása az elfolyó folyadékok összegyűjtésére szolgáló rendszerrel és tartállyal, valamint
- minden új trágyatároló terület olyan módon történő kijelölése, hogy a lehető legkevésbé legyen valószínű, hogy az búzzal zavarja a közelben lakókat, figyelembe véve azok távolságát és az uralkodó szélirányt is.

Amennyiben baromfitrágya tárolása válik szükségessé, akkor elérhető legjobb technikának tekintendő a megszáritott baromfitrágyának vízzáró padlózatú csűrben való tárolása, valamint megfelelő szellőzésről történő gondoskodás.

Baromfitrágya ideiglenes, a földeken történő tárolása esetén elérhető legjobb technikának tekintendő a trágyarakás olyan módon történő elhelyezése, hogy az távol legyen a lakóktól és olyan vízfolyásoktól (beleértve a szántóföldi vízelvezető árkokat is), amelyekbe bejuthatnak az elfolyó folyadékok.

#### **V.VII. A baromfitrágya telepen történő kezelése**

A trágyát kezelhetik a földeken való alkalmazása előtt vagy helyett az alábbi okokból:

1. a trágyában fellelhető maradékegyergia (biogáz) kinyerése
2. a bűz tárolás és/vagy a földeken való alkalmazás során történő emissziójának a csökkentése
3. a trágya nitrogéntartalmának csökkentése azzal a céllal, hogy megakadályozzák a földeken való alkalmazás eredményeképpen esetlegesen előálló felszíni vagy felszín alatti vízszennyezést, valamint a bűz csökkentését
4. a trágya egyszerű és biztonságos szállításának lehetővé tétele távolabbi helyekre vagy olyan esetekben, amikor azt más eljárásokban kell alkalmazni.

Számos trágyakezelési rendszert alkalmaznak, habár az EU-ban a gazdaságok többsége képes a trágya kezelésére az alábbiakban felsorolt technikák alkalmazása nélkül is. A trágyának a gazdaságban történő kezelése mellett a baromfitrágyát lehet (tovább) kezelni is a gazdaságon kívüli, ipari létesítményekben, ahol elégetik, komposztálják vagy szárítják azt. A gazdaságon kívül történő kezelés kívül esik ezen BREF tárgykörén.

A baromfitrágyának a telepen történő kezelésére alkalmazott technikák a következők:

- mechanikai elkülönítés
- a szilárd trágya komposztálása
- a baromfitrágya komposztálása fenyőkéreggel
- a trágya anaerob kezelése
- anaerob derítők
- a brojlertrágya elégetése
- adalékanyagok hozzáadása a trágyához.

Általában véve a trágyának a telepen történő feldolgozása csak bizonyos feltételek teljesülése mellett tekinthető elérhető legjobb technikának (azaz feltételes elérhető legjobb technika). A telepen történő trágyafeldolgozás feltételei, melyek meghatározzák, hogy a technika elérhető legjobb technika-e olyan tényezőktől függenek, mint a rendelkezésre álló földterület, a helyi tápanyagtöbblet vagy -hiány, a műszaki segítség rendelkezésre állása, a zöld energia piaci lehetőségei, valamint a helyi jogszabályok.

Egy példa a baromfitrágya feldolgozása kapcsán elérhető legjobb technikára:

- külső szárítólagút alkalmazása perforált trágyaszállító szalagokkal olyan esetekben, amikor a baromfik elhelyezésére szolgáló létesítményben nem áll rendelkezésre a trágya szárítására alkalmas rendszer vagy más technika az ammónia-kibocsátás csökkentésére.

### V.VIII. A baromfitrágya földekre való kihelyezése

A nitrátokról szóló Irányelv minimum követelményeket tartalmaz a trágyának a földeken történő alkalmazására vonatkozóan azzal a céllal, hogy általános védelmet biztosítson a vizek nitrogén-vegyületekkel való szennyezése ellen, valamint további rendelkezéseket is tartalmaz a trágya kiszórására vonatkozóan a speciálisan kijelölt érzékeny zónákban. A rendelkezésre álló adatok hiánya miatt a BREF dokumentum nem tér ki ezen Irányelv minden rendelkezésére, azonban az olyan esetekben, amikor tárgyalja ezen kérdéseket, a munkacsoport arra a következtetésre jutott, hogy az elérhető legjobb technikák a hígtrágyatároló tartályok, szilárdtrágya rakások vagy hígtrágya derítők esetén egyaránt érvényesek ezen kijelölt érzékeny zónákon belül és azokon kívül is.

A folyamatnak különböző szakaszai vannak a trágya előkészítésétől az utókezeléséig és végül a földeken való kiszórásáig, amely szakaszokban a kibocsátások csökkenthetők és/vagy ellenőrzés alatt tarthatók. Az alábbiakban felsorolásra kerülnek a különböző, elérhető legjobb technikának tekinthető módszerek, amelyek a különböző szakaszokban alkalmazhatók.

Az elérhető legjobb technika elve azonban az alábbi négy tevékenység elvégzésén alapul:

- tápanyag szempontú módszerek alkalmazása
- a kiszórásra kerülő trágyamennyiség összehangolása a rendelkezésre álló földterülettel és a termények igényeivel, valamint az esetlegesen alkalmazott műtrágyával
- a trágya kiszórásának ellenőrzés alatt tartása, és
- csak olyan technikák alkalmazása, amelyek elérhető legjobb technikának tekinthetők a trágyának a földekre való kiszórása során.

Elérhető legjobb technikának tekintendő a trágyából a talajba és a felszín alatti vízbe jutó emissziók minimalizálása azáltal, hogy egyensúlyba hozzák a trágya mennyiségét a termény előre látható igényeivel (a növénynek nitrogénnel és foszforral, illetve ásványi anyagokkal való ellátása szempontjából a talajból valamint a műtrágyázásból). Többféle eszköz is rendelkezésre áll a talaj és a vegetáció által felvett teljes tápanyagtartalomnak az összehangolására a trágya teljes tápanyagtartalmával: ilyen például egy talaj tápanyagmérleg vagy az állatok számának a rendelkezésre álló földterülettel való összehangolása.

Elérhető legjobb technikának tekintendő a talaj jellemzőinek figyelembevétele a trágya alkalmazása során, különös tekintettel figyelembe véve a talaj állapotát, típusát és lejtését, az éghajlati viszonyokat, a csapadékmennyiséget és az öntözést, a földhasznosítás módját és az alkalmazott mezőgazdasági gyakorlatokat, beleértve a vetésforgó rendszereket.

Elérhető legjobb technikának tekintendő a vízszennyezés csökkentése különösen az alábbi módszerekkel:

- a trágyázás mellőzése olyankor, amikor a föld:
  - vízzel telített
  - elárasztott
  - átfagyott
  - hóval fedett
- a trágyázás mellőzése meredeken lejtős területeken
- a trágyázás mellőzése a vízfolyásokkal határos földterületen (egy kezeletlen földszakasz meghagyása), és

- a trágyázásnak a növény növekedési idejéhez és tápanyagfelvételéhez való minél közelebbi elvégzése.

Elérhető legjobb technikának tekintendő a trágyakiszórás ellenőrzés alatt tartása olyan szempontból, hogy minél kisebb legyen a közelben lakóknak okozott kellemetlenség, ezen belül különösen:

- a kiszórás napközben történő elvégzése, amikor a közelben lakók kisebb valószínűséggel vannak otthon, a trágyázás mellőzése hétvégeken és ünnepnapokon, és
- a szélirány figyelembevétele a közelben levő lakóházak viszonylatában.

A trágya kezelhető a bűzkibocsátás minimalizálására, ami aztán nagyobb fokú rugalmasságot ad az alkalmas területek és időjárási viszonyok azonosítására a földekre való kiszórásra.

A baromfitrágyának magas a nitrogéntartalma, és ezért fontos, hogy egyenletesen kerüljön eloszlásra és pontos mértékben alkalmazzák azt. Erre a célra a rotációs elvű trágyaszórók nem megfelelők. A hátsó ürítésű és a kettős célú trágyaszórók sokkal jobbak e tekintetben. A ketreces rendszerekből származó nedves (<20 % dm) baromfitrágya esetében az alacsony röppályájú és alacsony nyomáson történő szórás az egyetlen alkalmazható technika.

Nem született azonban következtetés arról, hogy melyik szórási technika az elérhető legjobb technika. A baromfitrágya szórása során jelentkező ammónia-kibocsátás csökkentésében nem a szórás technikája a fontos tényező, hanem a beforgatás. Gyepes területeken a beforgatás nem lehetséges.

A szilárd (nedves vagy száraz) baromfitrágya kiszórására vonatkozó elérhető legjobb technika a beforgatás 12 órán belül. A beforgatás csak könnyen művelhető szántóföldek esetén alkalmazható. Az elérhető emisszió-csökkenés 90 %-os is lehet, de ez nagymértékben függ az adott helyszíntől, és csak a potenciális csökkentések illusztrálására szolgál.

#### **Megoszlott nézet:**

Két tagállam nem támogatja azt a konklúziót, hogy a szilárd baromfitrágya 12 órán belüli beforgatása az elérhető legjobb technika. Nézetük szerint elérhető legjobb technika a 24 órán belüli beforgatás, melyhez kb. 60 – 70 %-os emisszió-csökkenés kapcsolódik. Érvük az, hogy az ammónia-kibocsátásnak a rövidebb időn belül történő beforgatás esetén jelentkező csökkenése nem áll arányban az ennek a logisztikai megszervezésével felmerülő többletköltségekkel.

## **VI. ZÁRÓ MEGJEGYZÉSEK**

A 4. fejezetben leírt technikákhoz (BAT meghatározásakor figyelembe vett technikák) kapcsolódó ammónia-kibocsátás csökkentési potenciál relatív csökkenésként kerül feltüntetésre (százalékban) a referenciatechnikához képest. Ennek oka, hogy az állatállomány fogyasztási és kibocsátási szintjei számos tényezőtől függenek, mint pl. az állatok fajtái, az eltérések a takarmány összeállításában, a termelés fázisa és az alkalmazott gazdálkodási rendszer, valamint olyan tényezőktől is, mint az éghajlat vagy a talaj jellemzői. Mindennek a következménye, hogy az alkalmazott technikákból – mint pl. az állatok elhelyezése, a trágya tárolása, vagy a trágyának a földeken való alkalmazása – származó abszolút ammónia-kibocsátás széles tartományt fed le és az abszolút szintek értelmezését nehezíti. Ezért előnyben részesítették a százalékos arányban megadott ammónia-csökkentési szinteket.

### **VI.I. A konszenzus szintje**

A BREF dokumentumot a munkacsoport legtöbb tagja támogatta, habár egy elérhető legjobb technikáról hozott következtetés esetén megoszlott nézeteket is rögzíteni kellett. A megoszlott nézet a baromfitrágya kiszórása és beforgatása között hagyható időtartamra vonatkozik. A jelen tartalmi összefoglaló mind a megoszlott nézetet teljes egészében leírja.

## **VI.II. Ajánlások a jövőbeli munkára**

A jövőbeli BREF frissítések érdekében a munkacsoport tagjainak és az egyéb érintett feleknek folytatniuk kellene az adatgyűjtést – könnyű összehasonlítást lehetővé tevő formátumban – a jelenlegi kibocsátási és fogyasztási szintekről, valamint az elérhető legjobb technikák meghatározásában figyelembe vett technikák teljesítményéről. Az ellenőrzésről (monitoring) nagyon kevés információ állt rendelkezésre, és ezt kulcskérdésnek kellene tekinteni a BREF jövőbeli átdolgozása során. Néhány egyéb konkrét terület, ahol adatok vagy információk hiányoztak:

- specifikus felszereléssel ellátott ketrec rendszerek tojótűk számára
- pulykák, kacsák és gyöngytyúk
- a baromfi többfázisú takarmányozásának költségei és berendezései
- a trágya telepen történő helyi kezelésének technikái: ez további pontosítást és számszerűsítést igényel az elérhető legjobb technika pontosabb felmérésére
- adalékanyagok használata a trágyában
- zaj, energia, szennyvíz és hulladék
- olyan kérdések, mint a trágya szárazanyag tartalma és az öntözés
- a vízfolyásoktól mért távolságok számszerűsítése a trágya földekre való kiszórása esetén
- a földek lejtősségének számszerűsítése a trágya földekre való kiszórása esetén
- fenntartható vízelvezetési technikák.

Az állatjóléti kérdéseket figyelembe vették a jelen dokumentum elkészítése során. Hasznos lenne azonban értékelési kritériumokat kidolgozni az állatok elhelyezésére szolgáló létesítmények állatjóléti aspektusait illetően.

## **VI.III. Javasolt témák jövőbeli K+F projektekre**

A BREF dokumentum 6.5. szakasza egy kb. harminc tételből álló felsorolást tartalmaz olyan témákról, melyek potenciális témák lehetnek jövőbeli kutatási és fejlesztési projektekben.

Az Európai Közösség az RTD programjain keresztül egy projektsorozatot indít be és támogat, amely a tiszta technológiákkal, az elfolyó szennyeződések kezelésével, valamint újrahasznosítási és hulladékkezelési stratégiákkal foglalkozik. Ezek a projektek hasznos módon járulhatnak hozzá a BREF jövőbeli frissítéseéhez. Az olvasókat ezért felkérjük, hogy tájékoztassák az Európai IPPC Irodát bármely olyan kutatási eredményről, amely kapcsolódik a jelen dokumentum tárgyköréhez.

**III. MELLÉKLET: FORRÁS- ÉS IRODALOMJEGYZÉK**

- 2 EPA (1996). "Batneec Guidance Note for the Poultry Production Sector".
- 3 Vito (1998). "Beste beschikbare technieken voor het be- en verwerken van dierlijke mest", 90-382-0161-3.
- 5 VMM (1996). "Landbouw, Par. 1.3 of Milieu- en natuurrapport Vlaanderen 1996: Leren om te keren".
- 7 BBL (1990). "De mineralenboekhouding in de landbouwbedrijfsvoering. Hoofdstuk 3. Mineralen en milieu-effecten."
- 8 Technologisch Instituut, (1999). "Krachtlijnen en uitdagingen van het nieuwe meststoffen-decreet".
- 9 UNECE, (1999). "Control techniques for preventing and abating emissions of ammonia", EB.AIR/WG.5/1999/8/Rev.1.
- 10 Netherlands, t., (1999). "Dutch notes on BAT for pig- and poultry intensive livestock farms".
- 11 Italy, (1999). "Italian contribution to BATs Reference Document (draft April 1999)".
- 13 EC, D. A. u. B. (1996). "Report on the welfare of laying hens, Chapter 3.6 Environment".
- 14 BGBI.II 349/97 (1997). "Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Massentierhaltung; (AEV Massentierhaltung)".
- 15 Austria, (1997). "Gesetzliche Begrenzung von Abwasseremissionen aus der Massentierhaltung".
- 17 ETSU, (1998). "Energy savings in industrial water pumping systems", Good practice guide 249.
- 21 VROM (1998). "Wet bodembescherming: Besluit gebruik dierlijke meststoffen (BgdM) Besluit Overige Organische Meststoffen".
- 23 VROM/LNV (1996). "Uitvoeringsregeling Interimwet Ammoniak en Veehouderij".
- 24 VROM/LNV (1996). "Richtlijn Veehouderij en Stankhinder".
- 26 LNV (1994). "Handboek voor de pluimveehouderij", 90-800999-4-5.
- 27 IKC Veehouderij (1993). "Handboek voor de varkenshouderij", 90-800999-3-7.
- 29 CORPEN, (1996). "Estimation des rejets d'azote par les élevages avicoles/Estimation of nitrogen outputs in the environment from poultry farms".
- 30 CORPEN, (1997). "Estimation des rejets de phosphore par les élevages avicoles/ Estimation of phosphorous output in the environment from poultry farms".
- 31 EAAP, (1998). "Pig housing systems in Europe: current trends" 49th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, 26.
- 32 Vito, (1999). "Environmental aspects of antimicrobial growth promoters in feed".
- 33 Provincie Antwerpen, (1999). "Invloed van klimaat op de groei van vleeskuikens" Studiemiddagen Pluimveehouderij.
- 35 Berckmans et al. (1998). "Emissie en impact van ammoniak in varkensstallen, Hoofdstuk III. Reductietechnieken".
- 36 EC, (1999). "Opinion of the steering committee on antimicrobial resistance".
- 37 Bodemkundige Dienst, (1999). "Bijdrage tot de uitbouw van beleidsmaatregelen voor de reductie van de ammoniakuitstoot door de landbouw in Vlaanderen".
- 39 Vito (1999). "Overview of regulatory material".
- 40 MAFF, M. o. A., Fisheries and Food, (1998). "Guidelines for farmers in nitrate vulnerable zones".
- 43 MAFF, M. o. A., Fisheries and Food, (1998). "Code of good agricultural practice for the protection of air".
- 44 MAFF, M. o. A., Fisheries and Food, (1998). "Code of good agricultural practice for the protection of water".
- 45 MAFF, M. o. A., Fisheries and Food, (1998). "Code of good agricultural practice for the protection of soil".
- 49 MAFF (1999). "Making better use of livestock manures on arable land".
- 50 MAFF (1999). "Making better use of livestock manures on grassland".
- 51 MAFF (1999). "Spreading systems for slurries and solid manures".
- 59 Italy, (1999). "Italian Contribution to BATs Reference Document (BREF) (draft June 1999)".
- 60 EPA, a. o., (1999). "Groundwater protection schemes", ISBN 1-899702-22-9.



- 61 EPA, (1997). "Environmental quality objectives and environmental quality standards, The aquatic environment (Discussion document).", ISBN 1-899965-51-3.
- 62 LNV, (1992). "Afvalwater in de Veehouderij", 28.
- 63 Commissie van Deskundigen, (1999). "Beoordelingsprotocol emissies uit stalsystemen, Bijlage landbouwkundige randvoorwaarden en te registreren gegevens (draft)".
- 68 ADAS, (1999). "Guidance on the control of noise on poultry units".
- 70 K.U. Laboratorium voor Agrarische Bouwkunde, (1999). "Nieuwe stalconcepten voor een rendabele veeteelt in de context van de huidige milieuregelgeving".
- 71 Smith et al., (1999). "Nitrogen excretion by farm livestock with respect to landspreading requirements and controlling nitrogen losses to ground and surface waters. Part 2: pigs and poultry" Bioresource Technology, , pp. 183-194.
- 73 Peirson, (1999). "Guidance on the control of energy on poultry units".
- 74 EC (1999). "Council Directive 1999/74/EC of 19 July 1999 laying down minimum standards for the protection of laying hens".
- 75 Menoyo et al., (1998). "Compostaje de gallinaza para su uso como abono organico (Composting of poultry manure to be applied as organic fertiliser)".
- 76 BMU (1995). "Vorläufige Richtlinie zur Beurteilung von Immissionen aus der Nutztierhaltung in Stallungen".
- 77 LEI, (1999). "Managing nitrogen pollution from intensive livestock production in the EU", 2.99.04.
- 81 Adams/Röser, (1998). "Digestion of feed and absorption of nutrients influence animal performance and the environment" Feed Magazine.
- 82 Gill, B. P., (1999). "Phase-feeding. Converting science into commercial practice." Feed Compounder, pp. 4.
- 83 Italy, (2000). "Description of the candidate BATs for pig intensive farming".
- 85 Oele, (1999). "The Dutch mineral policy 1984-2008/2010" Regulation of animal production in Europe ( KTBL).
- 86 CEEP, (1998). "Recovery of phosphates for recycling from sewage and animal wastes - summary and conclusions" Recovery of phosphates for recycling from sewage and animal wastes.
- 89 Spain, (2000). "Information exchange on Intensive Livestock Farming. Spanish contribution to BATs Reference Document."
- 92 Portugal, (1999). "Overview of intensive livestock farming in Portugal".
- 101 KTBL, (1995). "Schwermetalle in der Landwirtschaft (Heavy metals in agriculture)", 217.
- 102 ID-Lelystad, (2000). "De forfaitaire excretie van stikstof door landbouwhuisdieren (The standardised excretion of nitrogen by livestock)", 00-2040.
- 105 UK (1999). "Text proposal for good practice for environmental management.
- 106 Portugal (2000). "Code of good agricultural practices for the protection of water against pollution by nitrates of agricultural origin (Draft)".
- 107 Germany, (2001). "Good Agricultural practice: Possibilities for avoiding and reducing emissions and immissions/Animal disease and farm hygiene (Comment to 1st Draft of BREF document )".
- 108 FEFANA, (2001). "FEFANA "Amino Acid Working Party" Input to the BREF Document (Comment to 1st Draft of BREF document)".
- 109 VDI (2000). "VDI 3474 - Emission control livestock farming - Odorants (draft 09)".
- 112 Middelkoop/Harn, (1996).
- 113 R&R Systems BV, (1999). "Kombideksysteem (Combidecksystem)".
- 117 IPC Livestock Barneveld College (1998). "Broiler Nutrition".
- 118 IPC Livestock Barneveld College (1999). "Layer Nutrition".
- 119 Elson, A., (1998). "Poultry buildings" Poultry Producers' Study Days.
- 122 Netherlands, (2001). "Comments Netherlands to first draft."
- 123 Belgium, (2001). "Standaardomstandigheden in Vlaanderen (Standard conditions in Flanders) - Comment B7 to first draft."
- 124 Germany, (2001). "Comments Germany to first draft".
- 125 Finland, (2001). "BAT report. Methods and techniques for reducing the environmental load due to intensive rearing of pigs and poultry".
- 126 NFU, (2001). "Comments UK National Farmers' Union to first draft".
- 127 Italy, (2001). "Comments Italy to first draft".

- 128 Netherlands, (2000). "Technical descriptions of systems for the housing of different poultry species. Prepared for the exchange of information on BAT."
- 129 Silsoe Research Institute, B., England, (1997). "Concentrations and emission rates of aerial ammonia, nitrous oxide, methane, carbon dioxide, dust and endotoxin in UK broiler and layer houses." British Poultry Science, pp. 14-28.
- 130 Portugal, (2001). "Comments Portugal to first draft".
- 131 FORUM (2001). "Comments Forum to first draft".
- 133 Peirson/Brade, (2001). "Flatdeck pig housing - a summary description".
- 134 Spain, (2001). "Comments Spain to first draft".
- 135 Nicholson et al., (1996). "Nutrient composition of poultry manures in England and Wales" Bioresource Technology, , pp. 279-284.
- 137 Ireland, (2001). "Comments Ireland to first draft".
- 139 UK (2001). "Comments UK-MAFF to first draft".
- 140 Hartung E. and G.J. Monteny, (2000). "Methane (CH<sub>4</sub> and Nitrous Oxide (N<sub>2</sub>O) emissions from animal husbandry" Agrartechnische Forschung, pp. E 62 - E 69.
- 141 ADAS, (2000). "Guidance on construction, repair and maintenance - Farm waste structures", CGN 100 and CGN 001 - 009.
- 142 ADAS, (2000). "The practicability of fitting various types of emission control cover to above-ground prefabricated and earth-banked slurry stores."
- 143 ADAS, (2000). "Low-cost covers to abate gaseous emissions from slurry stores", WA0641.
- 144 UK (2000). "Text proposal - Activities applicable to all farms".
- 145 Greece, (2001). "Comments Greece to first draft".
- 146 ADAS, (2000). "Disposal of waste materials arising on farms".
- 147 Bragg S and Davies C, (2000). "Towards sustainable agricultural waste management (Final draft)".
- 150 SCOPE, (1997). "SCOPE Newsletter 21 - Agricultural phosphorus", 21.
- 152 Pahl, (1999). "Environmental factors in pig production - Description of potential emissions, causes, abatement and legislation".
- 153 Eurostat, (2001). "Eurostat: Agriculture and Fisheries, Yearbook 2001".
- 154 Germany, (2001). "Legal framework in Germany".
- 159 Germany, (2001). "Good agricultural practice - Comment to first draft".
- 161 MAFF, (2000). "Calculating the cost of best available techniques for the intensive rearing of poultry and pigs (draft)".
- 166 Tank manufacturer, (2000). "Pollution control - Slurry management".
- 169 FEFAC (2001). "Comments on draft 2 ILF BREF".
- 170 FEFANA, (2002). "FEFANA WP Enzymes proposal for the part Phytase (Chapter 4 of BREF document draft 2, on the intensive farming of poultry and pigs)".
- 171 FEFANA (2001). "Comments on draft 2 ILF BREF".
- 172 Denmark (2001). "Comments on draft 2 ILF BREF".
- 173 Spain (2001). "Comments on draft 2 ILF BREF".
- 174 Belgium (2001). "Comments on draft 2 ILF BREF".
- 175 IMAG-DLO, (1999). "Environmental aspect of a group housing system for sows with feeding stations and straw".
- 176 UK, (2002). "Thoughts on ventilation and air control".
- 177 Netherlands, (2002). "Energy saving by a frequency-converter".
- 178 Netherlands (2002). "Additional information about Combideck system in broiler houses".
- 179 Netherlands (2001). "Comments on the second draft of the ILF BREF (poultry)".
- 180 ASEPRHU, (2001). "Comments on 2nd draft ILF BREF".
- 181 Netherlands (2002). "(additional) Comments on the 2nd draft ILF BREF".
- 182 TWG, (2002). "Proposal for conditional BAT poultry (laying hens)".
- 183 NFU/NPA, (2001). "Comments on 2nd draft of the ILF BREF".
- 184 TWG ILF (2002). "Emission control measure assessment matrices".
- 185 Italy, (2001). "Appendix to Description of the candidate BATs for pig intensive farming", 2nd version.
- 186 DK/NL, (2002). "Manure surface cooling channel in combination with a closed heat exchanger".

- 187 IMAG-DLO, (2001). "Nürtinger system", 2001-09.
- 188 Finland, (2001). "Comments draft 2 ILF BREF".
- 189 Italy/UK, (2002). "Pens with straw bedded floor; natural ventilation".
- 190 BEIC (2001). "Comments on 2nd draft ILF BREF".
- 191 EC (1999). "Storage vessels for manure (5)".
- 192 Germany (2001). "Comments on 2nd draft BREF".
- 193 Italy (2001). "Comments on 2nd draft BREF".
- 194 Austria (2001). "Comments on 2nd draft BREF".
- 195 EC (1999). "Livestock Manures - Nitrogen Equivalents".
- 196 Spain, (2002). "Manure additives".
- 197 Netherlands, (2002). "Remarks on landspreading".
- 198 CEFIC, (2002). "Highly digestible inorganic feed phosphates".
- 199 FEFANA, (2002). "Addition of specific feed additives".
- 200 ILF, T. (2002). "Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques in the Intensive livestock farming; Monitoring of Emissions".
- 201 Portugal (2001). "Comments on 2nd draft BREF".
- 202 Institute of Grassland and Environmental Research, (2000). "Treatment of livestock wastes through the use of additives", CSG 15 (rev. 12/99).
- 203 EC (2001). "Comments on draft 2 BREF".
- 204 ASPHERU (2002). "Enriched cage for laying hens".
- 205 EC, (2001). "Communication from the Commission to the Council and the European Parliament on the Implementation of Council Directive 91/676/EEC concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources".
- 206 Netherlands, (2002). "Drinker systems".
- 207 Belgium (2000). "Comments on first draft BREF".
- 208 UK (2001). "Comments on 2nd draft BREF".
- 209 Environment DG, (2002). "report on Nitrates Directive".
- 216 UK, (2002). "Integrated Pollution Prevention and Control, Intensive Livestock BREF, Assessing the Affordability of Best Available Techniques".
- 217 UK (2002). "Sustainable surface water drainage techniques".
- 218 Czech Republic (2002). "Methodology for continual measuring of ammonia concentrations in stables".
- 219 Denmark (2002). "Comments on monitoring ammonia concentrations in stables; reference number 218".
- 220 UK (2002). "Slurry spreading".