ÉPÍTŐANYAG-IPAR

Szén-dioxid-kibocsátás engedélyezése és jelentés az első hitelesítési időszak tapasztalatai alapján*

Tóthné Kiss Klára,
ÉMI-TÜV Bayern Kft.
tothosan@chello.hu

Licensing Carbon-dioxide Emission and Report Based on the Experience of the First Certification Period

Paper describes environmental concerns of the carbon dioxide emission. Based on certification experience gained in the glass,

refractory, tile and brick industries, it emphasizes principal elements of law (like the concept and limits of facilities, threshold value, essential changes) and the principles helping uniform interpretation as well as technological features necessary for the exact determination of the emissions.

1. Bevezetés

A Föld légkörébe jutó gázok egy csoportja felelős az ún. üvegházhatásért, amelynek lényege, hogy ezek a gázok átengedik a napfényt a Föld felszínére, azonban az üvegházhatású gázok (továbbiakban ÜHG) egy burkot képezve, a Föld felszínéről visszaverődő infrasugarak egy részét nem engedik távozni az űrbe, hanem visszatartják azokat. Ezzel hozzájárulnak az üvegházhatáshoz. A gázok mennyiségének növekedése a Föld felmelegedését okozza. A felmelegedés az elmúlt évszázadban 0,7 °C volt. A jelenlegi évszázadban ennek a felmelegedésnek a többszörösét prognosztizálják. Az egyes gázok üvegházhatása különbözik attól függően, hogy milyen a gáz szerkezeti összetétele, és mennyi az élettartama az atmoszférában. A szakértők az ún. globális felmelegedési potenciállal (Global Warming Potential, GWP) számszerűsítették az ÜHG-k relatív felmelegedést okozó hatását 100 évre vetítve, a szén-dioxidhoz viszonyítva. Az 1. táblázatból jól látható, hogy a CO₂-gáz GWP-je 1, azonban koncentrációja olyan mértékben meghaladja a többi ÜHG koncentrációját, hogy relatív hozzájárulása a felmelegedéshez 65%-os, és így mint a legjelentősebb ÜHG-t tartják számon.

1992-ben Rio de Janeiróban definiálták az Éghajlatváltozási Keretegyezményt (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC). Az egyezmény 1994-ben lépett hatályba, és mára a világ összes országa csatlakozott hozzá. A kedvezőtlen emissziós folyamat megállítására azóta már több nemzetközi kezdeményezés indult, amelyek közül a Kyotói Egyezmény

1. táblázat
ÜHG koncentrációja a légkörben és részesedése az üvegházhatásban

Concentration of gases causing greenhouse effect in the atmosphere and their share in that effect

ÜHG	GWP	Koncentráció 2000-ben, ppm	Relatív részesedés a globális üvegházhatásban	
CO ₂	1	365	365	65,00%
CH ₄	21	1,72	36,1	6,40%
N ₂ O	206	0,312	64,3	11,40%
O ₃	2000	0,04	80	14,20%
Egyéb				3,00%

Forrás: elemző tanulmány

(Kyoto Protokoll, KP) a legeredményesebb. A Kyotói Egyezmény alapján 2003-ban elfogadott Európai Unió Kibocsátás Kereskedelmi Program (European Union Emission Trading Scheme, EU ETS) a világ első nemzetközi emissziócsökkentési programja. Ebben kb. 12 000 vállalat vesz részt, amelyek a világ CO₂-kibocsátásának feléért felelősek. 2005. január 1-jétől az EU ETS-t az Európai Unió 25 országa alkalmazza. A 2003/87/EC Irányelv szerint a tagállamoknak meg kell határozni az irányelv hatálya alá eső ipari létesítmények összevont szén-dioxid-kibocsátásának éves felső határát. A tagállamok ennek az összes kibocsátásnak megfelelő kvótát kapnak, amelyet a Nemzeti Kiosztási Terv (NKT) keretében szétosztanak az érintett létesítmények között. Az

* A 2006. 05. 23-i üvegipari szakmai konferencián elhangzott előadás.

EU ETS-ben érintett létesítmények az állam által adott ingyenes kvótával minden évben kötelesek elszámolni, hitelesített jelentést tenni a 2004/156/EK határozat alapján. Amennyiben túllépik a kiadott keretet, akkor vásárlással fedezik a hiányt, ha megtakarítanak, akkor a feleslegben lévő kvótát eladhatják.

2. Meghatározások, alapinformációk értelmezése

2.1. 272/2004. (IX. 29.) Kormányrendelet hatálya: tevékenységek

A 272/2004. (IX. 29.) Kormányrendelet (továbbiakban: Kr.) meghatározza (1. melléklet) azon tevékenységeket és üvegházhatású gázokat (CO₂), amelyek 2005. január 1-jétől csak az Országos Környezet- és Vízügyi Főfelügyelőség által kiadott kibocsátási engedély alapján végezhetők.

- Energiatermelés: (I.) > 20 MWth villamos energia és hőtermelés, (II.) ásványolaj-feldolgozás, (III.) kokszolás.
- Fémek termelése és feldolgozása: (IV., V.) vas- és acélgártás.
- Ásványanyag-ipar: (VI.) > 500 t/nap cement, > 50 t/nap mész és (VII.) > 20 t/nap üveg- és üveg-szálgártás.
- Kerámiatermékek égetéssel történő előállítása: (VIII.) > 75 t/nap és/vagy 4 m³ kemencetérfogat + 300 kg/m³ árusűrűség, tetőcserep, tégl, tűzálló tégl, csempe, kőáru vagy porcelángártás.
- Egyéb tevékenységek: (IX.) cellulóz- és 20 t/nap papír- és kartongártás.

A rendelet azokra a létesítményekre vonatkozik, amelyek a fenti tevékenységek valamelyikét végzik. Kulcskérdés volt már az engedélykérelem során, 2004. IV. negyedévében, hogy mi tartozik bele a létesítménybe. Bár a fenti kormányrendelet egyértelműen meghatározza a létesítmény fogalmát, mégis számos megoldás született mind az engedélykérelemben, mind a kibocsátási jelentésbe bevont CO₂-kibocsátást eredményező műszaki berendezések körét illetően. A kérdés, hogy az olvasztó- és égetőkemencén kívüli berendezések, amelyek egyértelműen a termékgyártási folyamathoz tartoznak, és bennük fűtés történik (ezáltal CO₂-kibocsátás is), a létesítményhez tartoznak-e. A válasz az alábbi 2.2 pont alapján egyértelműen igen. Egy létesítményben azonban a technológiai tevékenységen kívüli, pl. fűtés, melegvíz-előállítási célú tüzelőberendezések is előfordulnak. A létesítmény részét képezik ezek a berendezések is, hiszen műszakilag kapcsolódó berendezések, továbbá a 2004/156/EK határozat nyomon követési és jelentési alapelvek (teljesség, költséghatékonyság) érvényesítése is ezt mutatja (lásd. 2.3 pontban).

2.2. Létesítmény fogalma, határa, küszöbérték

A létesítmény:

- helyhez kötött műszaki egység – egy vagy több a Kr. 1. mellékletében felsorolt tevékenység folyik,
- azzal technológiailag összefüggő tevékenység,
- az adott telephelyen folytatott tevékenységhez műszakilag kapcsolódó tevékenység,
- amely az ÜHG kibocsátását eredményezi,
- vagy arra közvetlen hatással van.

Egy létesítménynek minősül:

- egy telephelyen,
- egy üzemeltető,
- azonos római számú tevékenységek és
- a II–X. szám alatti technológiai tevékenységek berendezései és kapcsolódó tüzelőberendezések.

Az ásványanyagiparban gyakran előfordul, hogy több kisebb-nagyobb kapacitású égető- vagy olvasztókemencét üzemeltetnek, ez esetben kulcskérdés a kapacitások értelmezése. A Kr. 1. melléklet értelmező rendelkezése szerint: amennyiben egy telephelyen több berendezést (azonos római számmal jelölt tevékenységen belül) üzemeltetnek, ezen berendezések kapacitásának összegét kell figyelembe venni.

A kibocsátások nyomon követésére vonatkozó előírások megengedik, hogy egy létesítmény azonos tevékenységtípushoz tartozó különböző forrásaiból származó kibocsátásokat az adott tevékenységtípusra összesített adatként adja meg az üzemeltető. Mit jelent ez a gyakorlatban? A tüzelőanyag-felhasználást nem szükséges berendezésként (pl. kemencésként, fűtőberendezésként) hitelesített mérőeszközzel mérni, elég, ha az összes felhasznált tüzelőanyag mennyiségéről rendelkezésre áll a hitelesített mérőeszközzel mért fogyasztási adat. A technológiai kibocsátás esetében, amennyiben azonos minden kemencénél a felhasznált karbonátos, illetve a szervesanyag-tartalmú alapanyag, nem szükséges kemencésként külön-külön mérni az alapanyagokat, elegendő, ha az összes felhasznált alapanyag mennyiségéről rendelkezésre áll hiteles mérőeszközzel mért mennyiségi adat.

2.3. Nyomon követési és jelentési alapelvek (2004/156/EK határozat)

A ÜHG kibocsátásának nyomon követését és jelentését a következő alapelveknek megfelelően kell végezni, ugyanis egy létesítmény megfelelően minősített kibocsátási jelentésében szereplő összkibocsátási értéket használja az illetékes hatóság annak ellenőrzésére, hogy az üzemeltető erre a létesítményre átadta-e a megfelelő számú kibocsátási egységet.

- *Teljesség:* a tevékenységhez tartozó valamennyi forrásból származó, tüzelésből származó és technológiai eredetű összes kibocsátásra kiterjed (kivéve: közlekedésben használt belső égésű motorokból származó kibocsátás).

- *Következetesség*: összehasonlíthatóság biztosítása.
- *Átláthatóság*: a hitelesítő és a hatóság számára is az újbóli meghatározás lehetővé tétele.
- *Pontosság*: a tényleges adatok a lehető legkisebb bizonytalansággal, a mérőműszer, vizsgálóberendezés karbantartása, kalibrálása, ellenőrzése.
- *Költséghatékonyság*: a nagyobb pontosságból eredő, fejlődésarányos többletköltség, műszakilag kivitelezhető és ne járjon aránytalanul nagy költséggel.
- *Lényegesség*: torzításmentesség, hiteles és kiegyensúlyozott mérleget adjon a létesítményből származó kibocsátásról.
- *Megbízhatóság*: hitelt érdemlő.
- *A teljesítmény javítása a kibocsátások nyomon követése és jelentése terén*: hatékony és megbízható eszközként segítse a teljesítmény javítását.

2.4. Változások

A létesítményt üzemeltető részéről és a hitelesítő részéről is kérdés, hogy melyek azok a változások, amelyeket 15 napon belül be kell jelenteni. Úgy tűnik, hogy a Kr. egyértelműen meghatározza ezt, azonban a gyakorlat nem ezt mutatta:

- a kibocsátási engedély alapjául szolgáló adatokban történt bármilyen változás;
- a tevékenység végzéséhez és a létesítményhez kapcsolódó *lényeges változás*.

A Kr. az alapfogalmak között meghatározza, mit tekintünk lényeges változásnak:

- létesítmény kiterjedésében,
- műszaki jellemzőiben,
- termelési kapacitásban,
- technológiában,
- tüzelőanyag alkalmazásában,
- berendezésekben

végzett minden olyan átalakítás, amely az ÜHG kibocsátást legalább 10%-kal módosítja.

Az üzemeltetők egy része minden változást jelentett, pl. szakaszos üzemeltetés esetén leállások, indulások, alapanyag, adalékanyag változása, másik része pedig az alapadatok megváltozásáról sem adott tájékoztatást. A változással kapcsolatos jelentési kötelezettségek a tervezett 272/2004-es Kormányrendelet módosításakor pontosításra kerülnek (szakmai szervezetek már véleményezték a rendelettervezetet 2006 szeptemberében).

3. Kibocsátások meghatározása

A szén-dioxid-kibocsátás megállapítását, nyomon követését a Bizottság 2004/156/EK határozata és a Kr. 2. sz. mellékletében meghatározottak szerint kell végezni. Az üzemeltető által egy adott létesítmény kibocsátásainak meghatározásához használt megközelítési módok összességét, a nyomon követés módszertanát, a nyomon követési

követelményeket a kibocsátási engedélyek tartalmazzák, a követelményekben történt minden változást engedélyeztetni kell.

A kibocsátás meghatározása történhet számítással és közvetlen méréssel, ha az pontosabb eredményt ad, mint a számítás, azonban a mérést számítással is alá kell támasztani. A számításokat minden létesítményre, illetve tevékenységre külön-külön kell elvégezni.

A szén-dioxid-kibocsátás alapvetően kétféle forrásból származik:

- *tüzelésből eredő kibocsátás*: kibocsátás ($t \text{ CO}_2$) = tevékenységi adat (TJ) $\times$ kibocsátási tényező ($t \text{ CO}_2/\text{TJ}$) $\times$ oxidációs tényező;
- *technológiai eredetű kibocsátás*: kibocsátás ($t \text{ CO}_2$) = tevékenységi adat (t vagy ezer m^3) $\times$ kibocsátási tényező ($t \text{ CO}_2/t$ vagy $t \text{ CO}_2/\text{ezer } \text{m}^3$) $\times$ konverziós tényező.

A tevékenységre vonatkozó adatok az anyagáramra, a tüzelőanyag-felhasználásra, a kiindulási anyagra vagy a termékkibocsátásra vonatkozó információkat foglalják magukban, tüzelőanyagok esetén fűtőértékként meghatározott energiatartalommal (TJ), a kiindulási vagy kilépő anyagoknál pedig tömegben vagy térfogatban (t vagy ezer m^3) kifejezve. A tevékenységre vonatkozó adatok adatmeghatározási szintjéről szintén az engedélyek rendelkeztek.

3.1. Tüzelésből eredő kibocsátás

A tevékenységi adat – tüzelőanyag mennyisége és fűtőértéke – meghatározása a legtöbb esetben nem okozott problémát, az engedélyekben meghatározottak szerint történt, tüzelőanyag-típusonként. A mennyiségmérésnél a kérdés mindig az, hogy hol és mivel mérünk, a mérőeszközök hiteles mérésre alkalmasak-e. A hol azért kérdés, mert tudnunk kell, hogy a mért adat mely berendezések tüzelőanyag-felhasználását foglalja magában. Ha a létesítménybe tartozó berendezések egyértelműen meghatározásra kerültek (lásd: engedélykérelem A3 adatlap, illetve az engedély) és az a létesítmény valamennyi CO_2 -forrását is magában foglalta, akkor a költséghatékony és átlátható megoldás a létesítmény teljes fogyasztásának a mérése hiteles mérőeszközzel. A mérőeszköz hiteles állapotának igazolása sem volt egyszerű kérdés, hiszen a mérőeszköz a szolgáltató (gáz esetén) vagy az eladó (szilárd tüzelőanyag esetén) tulajdona, a hitelesítési bizonyítványok beszerzése ezért a szolgáltatótól vagy az eladótól történt.

A létesítményhez tartozó berendezések között egyes üzemeltetők nem vették figyelembe a technológiailag szorosan kapcsolódó berendezéseket, illetve a kiegészítő fűtőberendezéseket, ugyanakkor a létesítmény teljes fogyasztásáról rendelkezésre állt hiteles tüzelőanyag-felhasználási mennyiségi adat. Az olvasztó-, égetőkemencék vagy más technológiai berendezések pontos tüzelőanyag-fogyasztásának mennyiségméréséhez a hiteles mérőórák

felszerelése vagy ha a nem hiteles mérőeszköz rendelkezésre állt, a mérőeszközök hitelesítése, kalibrálása indokolatlan költséget jelentett az üzemeltetőnek.

A fűtőértéket az engedélyekben meghatározottak szerint – szolgáltatói mérési adat vagy a rendeletben meghatározott érték – kellett számításba venni.

3.2. Technológiai eredetű kibocsátás

A technológiai kibocsátás számítására két lehetőséget kínál a Kr., karbonátos vagy oxidos meghatározást. A karbonátos alapú számításnál a tevékenységi adat meghatározásához a gyártási folyamat bemeneti oldalát, a karbonáttartalmú alapanyagok és széntartalmú adalékanyagok alábbi adatait kell pontosan ismerni:

- alapanyag mennyisége,
- alapanyag kémiai összetétele.

Az oxidos alapú meghatározásnál pedig a késztermék alábbi adatait kell pontosan ismerni:

- késztermék mennyisége,
- késztermék kémiai összetétele.

Az oxidos alapú számításnál az adatokat – a tevékenységi adatot és a kibocsátási tényezőt – korrigálni kell a kemencébe nem karbonátként bejutott anyagokkal (újrahasznosított üvegcserep vagy alternatív tüzelőanyag és a jelentős alkálifém- és alkáliföldfém-oxid-tartalmú nyersanyagok). Az üzemeltető kérelme alapján a hatóság döntött ebben a kérdésben is. A döntése az engedélyben jelent meg, amely nem minden esetben egyezett meg az üzemeltető kérelmével. Lehet azt mondani, hogy az ásványanyagiparban (üveg, tűzálló anyag, cserep, tégl) a karbonátos alapú meghatározás vált gyakorlattá.

3.2.1. Az alapanyag mennyiségének a meghatározása

Az üveg- és tűzállóanyag-iparban az alapanyagok mennyiségének hiteles mérése alapanyagokként nem okozott gondot, hiszen a keverékkészítés receptúrák szerint, pontosan mért és elszámolt anyagmennyiségek alapján történik. Az adagolómérlegek rendszeres ellenőrzése is a technológiai folyamat része.

A cserep- és téglagyártásban a felhasznált alapanyagok mennyiségének meghatározására az alábbi módszereket engedélyezték:

- bányamérés, földtani mérés,
- szalagmérleg az agyagfeladásnál,
- a késztermék tömege alapján.

A földtani mérés abban az esetben fogadható el, ha a mérési jegyzőkönyv is rendelkezésre áll, és a depózott agyag mennyiségét adja meg, a depóban lévő agyagról készült műszaki becslés nem mérés. A mérést évfordulókor kell elvégezni, nem csak a depó képzésekor. A bányaméréssel csak a depóban lévő nedves anyag mennyiségéről van információ. A tevékenységi adat pontos meghatározásához a depó és az égetőkemence közötti termelési fázisokban lévő agyagot is figyelembe kell venni a számításnál mind az év elején (termelés indításakor), mind az év végén (termelés leállításakor).

A szalagmérleggel gyakran a tárolósilóba (puffer) bemenő agyag mennyiséget mérik, ami nem egyezik meg az égetésre kerülő agyag tömegével. A keletkezett nyers és szárított selejt a legtöbb helyen visszaforgatásra kerül, kérdés, hogy a szalagmérleg előtt vagy után. Ha előtte, pl. a depóba, akkor azt az agyagot is számításba vettük a CO₂-kibocsátásnál, amit nem égettünk ki. A tevékenységi adat pontos meghatározásához a technológiai sor felépítésétől függően a szalagmérleg és az égetés közötti készletekkel is számolni kell mind az év elején (termelés indításakor), mind az év végén (termelés leállításakor).

Mindkét módszernél számolni kell az agyag nedvességével, hiszen a depóban, illetve a szalagmérlegen nedves agyag van, a számítás további részében pedig a száraz agyagra vonatkozó kémiai összetételi adatok állnak rendelkezésre.

A késztermék tömeg alapján történő számításnál az égetett késztermék típusonkénti darabszámából és az egyes terméktípusok egységtömegéből számításal határozzák meg a felhasznált száraz agyag mennyiségét. Az így kiszámított égetett készárutömegből az agyag égetési hőmérsékletén mért izzítási veszteségével az égetésre került száraz agyag mennyisége kiszámítható. Természetesen ez a számítás egyben feltételezi, hogy a termék gyártása során rendszeres és dokumentált mérések történnek az égetett termék tömegét illetően, illetve a termék egységtömegének mérésre hiteles és ellenőrzött mérőeszközök állnak rendelkezésre.

3.2.2. Az alapanyag kémiai összetételének meghatározása

Az alapanyagok kémiai összetételének meghatározására az 1. adatmeghatározási szint megengedi a legjobb ipari gyakorlattól szóló iránymutatások alkalmazását, a 2. adatmeghatározási szintnél az anyagösszetételt meghatározó laboratóriumnak az EN ISO 17025 szabvány szerint akkreditálnak kell lennie. Mindkét változat előfordult az engedélyezett módszerek között.

Az üvegiparban, saját laboratóriumban a legjobb ipari gyakorlat szerint végzik az alapanyagok és késztermékek kémiai vizsgálatát. Számos esetben előfordul, hogy ipari körvizsgálattal (pl. cégesoporton belül) ellenőrzik a vizsgálati eredményeket, így a legjobb ipari gyakorlat anyagspecifikus mérési módszerekkel igen pontos adatokat szolgáltat. A feldolgozott alapanyagok homogének, az alapanyagokból a szállítmányonkénti mintavétel, a mintavételi szabályok betartása nem jelent gondot az üveg- és tűzállóanyag-iparban.

Abban az esetben, ha a legjobb ipari gyakorlat mellett az akkreditált labormérést kontrollként előírja az engedély, nem mindegy, hogy milyen módszerrel végzi az ellenőrző mérést az akkreditált labor. Az anyag sajátosságainak megfelelő vizsgálati módszertől nem lehet eltekinteni, ellenkező esetben használhatatlan és kémiailag fals adatok keletkeznek.

A tégl- és cserepipari alapanyagok vizsgálati eredményei extrém példákat is produkáltak attól függően, hogy milyen akkreditált laboratórium végezte a mérést, és a

mintavétel hogyan történt. A kisebb téglagyárakban nem állt rendelkezésre az engedélyben meghatározott háromhavonkénti akkreditált laboratórium által végzett mérés, így sok esetben egy mérési eredmény képezte a számítás alapját.

Az agyagok egy agyagbányán belül is eltérő összetételűek, az agyag depózásának is az egyik célja a nyersanyag tulajdonságainak javítása. Azt várnánk az agyagvizsgálatok eredményéből, hogy a technológiai homogenizálást követően a kémiai vizsgálatok jó közelítéssel egyeznek. De sajnos nem, aminek az oka többnyire a mintavételi körülményekben keresendő. A háromhavonkénti ellenőrző méréshez olyan átlagmintát kell készíteni, amely a gyártási időszakot jól reprezentálja. A mintavételi szabályok létrehozása és szigorú betartása elengedhetelen követelménye a CO₂-kibocsátás nyomon követési módszertanának.

Az agyag karbonátos alkotóinak meghatározása tisztán kémiai vizsgálattal nagyon nehéz, és sok hibát is rejt magában. A szilikátos anyagok, ásványok karbonátos összetevőinek mérésében fontos szerepe van a műszeres méréseknek. A fázisösszetételre a röntgendiffrakciós

vizsgálat, a karbonátok bomlási folyamatáról, a bomlási folyamat eredményeként képződő CO₂-ról pedig a derivatografiás vizsgálat, a DTA görbék adnak részletes, gyors és pontos információt. Egy derivatografiás vizsgálat tal az agyagok szervesanyag-tartalma, illetve az égetési hőfokon mért izzítási veszteség is meghatározható.

4. Összefoglalás, további célkitűzések

A vonatkozó jogszabályok részletes ismertetése nélkül foglaltam össze azokat a legfontosabb tapasztalatokat, amelyeket a 2005. évi kibocsátások hitelesítése során mint vezető hitelesítő szakértő szereztem többnyire az ásványanyag-ipari (üveg-, téglá- és cserépgyártás) területén. Az első elszámolási időszak tapasztalatai, az egységes értelmezés minden érintett szereplő (üzemeltető, engedélyező hatóság és a kvótáról rendelkező minisztérium) részére rendkívül fontos, hiszen a kibocsátások pontos, torzításmentes ismerte a további kibocsátáscsökkentések alapját képezi, amely mindannyiunk rövid és hosszú távú érdeke.