

A villamosenergia-ipar és a környezetvédelem

A villamosenergia-ipar termékei – amelyekkel a mindennapi életben szinte mindig találkozunk – a villany és a hő. Felhasználásuk során szinte semmiféle terhelést nem jelentenek a környezetre, kizárólag jótékony hatásaik jellemzőek. A villany (villamosenergia) jelen van mindennapjainkban, nélküle a civilizált élet el sem képzelhető. Az iparág másik termékével (szolgáltatásával) legtöbbször a távhő (fűtés, melegvíz) formájában találkozunk.

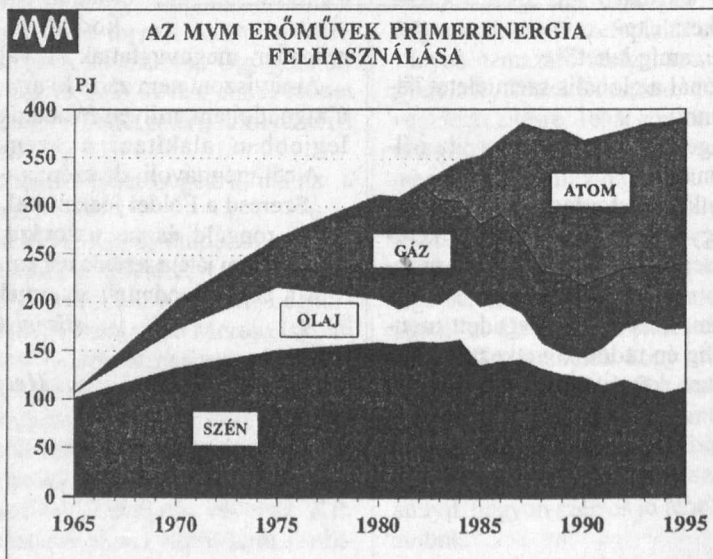
A villamosenergiát erőművekben állítják elő. Az erőműről többnyire a magas kémények jutnak eszünkbe és természetesen a füst, amely a kéményen át a környezetbe jut. A társadalom igényeinek kielégítése, mindannyiunk kényelme érdekében történő villamosenergia-termelés szükségzerű velejárója a környezet valamilyen mértékű igénybe vétele.

A füst tulajdonképpen az égéstermék keveréke. Az égéstermék két fő alkotója a szén-dioxid és a vízgőz. Amikor a hagyományos tüzelőanyagok elégnak, a szén, a fűtőolaj és a földgáz összetevőiből ez a két vegyület keletkezik. De sajnos

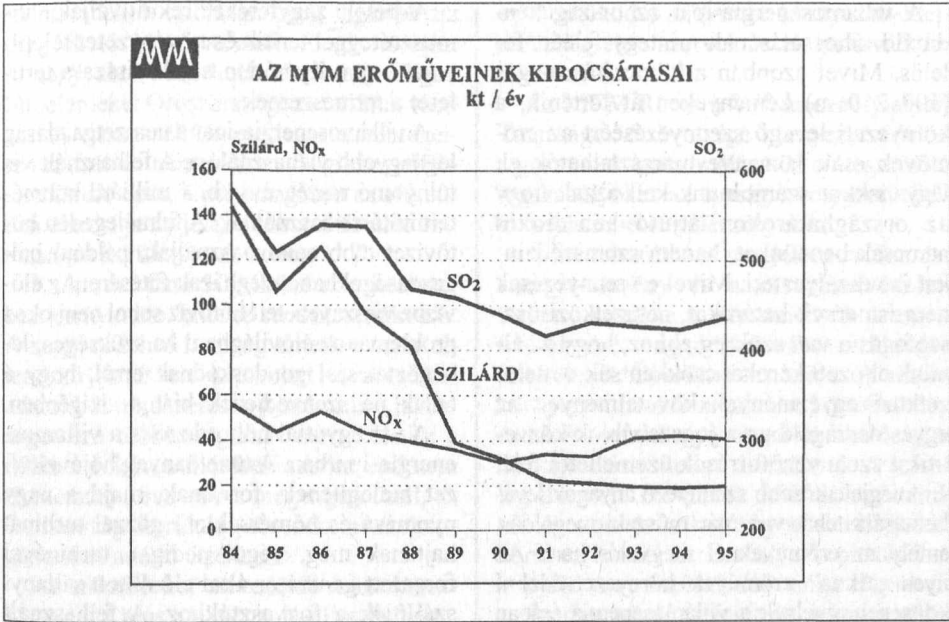
nemcsak ezek. A levegő fő alkotója (az égéshez nélkülözhetetlen oxigén mellett) a nitrogén egy része a tüzelés során nitrogén-oxiddá, a szénben és az olajban lévő kén pedig kén-dioxiddá alakul át. Széntüzeléskor a meddő, nem éghető anyagok egy része pernye (por) formájában ugyan csak a kéményen távozik.

A Magyarországon előállított villany egyik felét a hagyományos tüzelőanyagokkal működő erőművekben, másik felét a Paksi Atomerőműben termelik.

Az atomerőmű nem bocsát ki olyan légszennyező anyagokat, amelyekről fentebb szóltunk. Sőt, ha az atomerőműben termelt



1. ábra



2. ábra

villamosenergiát hagyományos erőműben kellene előállítanunk, akkor körülbelül másfél-kétszer ennyi kén-dioxid és szén-dioxid kerülne a légterbe. Az első ábrán a magyarországi erőművek primerenergia felhasználásának időbeli alakulását láthatjuk. Ezen jól látható az utóbbi években az atomerőművi termelés részarányának növekedése, a szén szerepének fokozatos csökkenése. A második ábrán a magyar erőművek kibocsájtási értékei láthatók. Megfigyelhető, hogy több, e cikkben is említett intézkedés hatására az utóbbi években jelentős csökkenés volt elérhető.

A légszennyező anyagok kibocsátásának csökkentése többféle módszerrel lehetséges. A villamosenergia-termelés hatékonyságának növelésével lehet a legjobb eredményeket elérni, mert ha egységnyi mennyiségű (hőértékű) szénből vagy olajból több villanyt állítunk elő (ez a hatásfoknövelés lényege), akkor a szénben és az olajban lévő mindenfajta káros anyagból 1 kWh (kilowattóra) villamosenergia előállításakor kevesebb keletkezik és jut a légterbe. Ily módon a villamosenergia-termelés költségei is csökkenthetők. A hatékonyság fokozásának egy – hazánkban számos tele-

pülésen alkalmazott – módja a villany és hasznos hő együttes, „kapcsolt” termelése.

Az egyes szennyezőanyagok kibocsátása más módon is csökkenthető. Az elektrosztatikus porleválasztók pl. 99% feletti hatásfokkal csökkentik a széntüzelésű erőművek porkibocsátását. Ma már nincs Magyarországon olyan széntüzelésű erőmű, amely ne lenne felszerelve ilyen leválasztókkal. Ezért a hazai erőművek porkibocsátása a nyolcvanas években jelentősen csökkent.

Egy-egy porleválasztó több száz millió forintba kerül. Ennél sokkal drágábbak a füstgázkéntelenítők, amelyek 90–95%-os kén-dioxid kibocsátás-csökkentést biztosítanak. Hazánkban egyelőre ilyenek még nem üzemelnek, de nemsokára szükség lesz rájuk. Hogy a magyar erőművek kén-dioxid kibocsátása 1980 óta csökkenő tendenciát mutat, az elsősorban az atomerőmű felépítésének köszönhető. A kén-dioxid kibocsátásának csökkentésére kevésbé hatékony, de lényegesen olcsóbb módszert alkalmaznak az Ajkai Erőműben. Itt a speciális tüzelési mód (hibrid-fluid tüzelés) és a felhasznált szén viszonylag nagy mészkő-tartalmának kénmegkötő képessége biztosít 60–80%-nyi csökkentést.

A villamosenergia-ipar az ország kén-dioxid kibocsátásának mintegy feléért felelős. Mivel azonban a kibocsátás magas (100–250 m) kéményeken át történik, a környezeti levegő szennyezéséért az erőművek csak közvetve marasztalhatók el. Ugyanakkor számolnunk kell azzal, hogy az országhatárokon átjutó kén-dioxid nemcsak bennünket, hanem szomszédainkat is veszélyezteti. Mivel e szennyezések nem ismernek határokat, nemzetközi összefogásra van szükség ahhoz, hogy az általuk okozott károkat csökkentjük. A nemzetközi egyezmények követelményeit az egyes országokban a jogszabályok közvetítik a szennyezőforrások üzemeltetői felé.

A legjelentősebb szennyező anyagok leválasztására tehát van már műszaki megoldás, amely az erőműveknél megvalósítható. Az ilyen „tisztá” erőművek környezetvédelmi költségei, amelyek a villamosenergia árban is megjelennek, mintegy felét, harmadát teszik ki az építési és üzemeltetési költségeknek.

Sajnos a magyarországi szének minősége meglehetősen kedvezőtlen. Szeneink átlagos hamutartalma megközelíti a 40%-ot. Így, miközben 8–10 millió tonna szenet használunk fel az erőművekben, 3–4 millió tonna salak és pernye is keletkezik. Bár a salak és pernye 10–15%-át a cementgyártásban és könnyű, jó hőszigetelésű falazóblokkok készítéséhez felhasználják, jelentős részét lerakókban kell elhelyezni. A működő lerakók (az úgynevezett zagyterek) nem nyújtanak éppen szép látványt, de ez csak átmeneti állapot.

Az erőművekből a zagyterekre a salak és a pernye rendszerint vízzel összekeverve jut (ez a zagy), mert ily módon csővezetékben is szállítható. Ma már tudjuk, hogy a korábban alkalmazott 10:1 víz/pernye arány jelentősen csökkenthető anélkül, hogy a csővezetéki szállítás feltételei romlanának. Ily módon azonban kevesebb mint tizedannyi vízre van szükség és a zagyter felülete sem porzik, ha megszárad, sőt, a szilárdsága és a vízáteresztőképessége is sokkal kedvezőbb. Ez azt jelenti, hogy a salak és a pernye az úgynevezett sűrűzagyos technológia alkalmazásakor (pl. a Pécsi és a Tatabányai Erőműben) alig szennyezi a talajt és a talajvizet.

A betelt zagytereket rekultiválják, humuszréteggel terítik és növényzetet telepítenek rajta. Ily módon adják vissza a területet a természetnek.

A villamosenergia-ipar a nemzetgazdaság legnagyobb vízhasználója. A felhasznált víz túlnyomó részét, évi kb. 4 milliárd köbméter hűtésre használnak. A felmelegedett hűtővizet több célra használják, például halgazdaságokban, üvegházak fűtésére. Az élővízbe visszavezetett hűtővíz sehol nem okoz problémát az élővilágban: ha szükséges, levegőztetéssel gondoskodnak arról, hogy a halak ne szenvedjenek hiányt oxigénben.

A víz egyúttal hőhordozó is a villamosenergia-iparban. A tüzelőanyag hőjével vizet melegítenek, forralnak, majd a nagy nyomású és hőmérsékletű gőzzel turbinát hajtának meg, végül pedig a turbinával forgatott generátor által előállított villanyt szállítják a fogyasztókhoz. A felhasznált víznek azonban rendkívül tisztának kell lennie, hogy ne képződjenek lerakódások (vízkő) és a korróziótól is megvédehessük berendezéseinket. A nyersvizek (dunavíz, kútvizek stb.) szennyezőit felhasználás előtt a víztisztító berendezésekben távolítjuk el. A technológiai fejlesztések eredményeképpen ma már a korábbihoz képest kevesebb mint feleannyi vegyszert kell felhasználnunk az ún. ioncserélő gyanták felújításához, sőt, egy új technika alkalmazásával (ezt fordított ozmózisnak nevezik és nálunk az Oroszlányi Erőműben alkalmazzák) ennél is nagyobb vegyszertakarékosságra nyílik lehetőség. Ezzel nemcsak olcsóbbá válik a kezelés, de a folyók, tavak szennyvíz-terhelése is arányosan csökkenthető.

A Paksi Atomerőműben speciális kibocsátás-ellenőrző rendszer működik, amely méri a gáz- és folyékony állapotú radioaktív kibocsátásokat. A mérések tanúsága szerint – amit a hatóságok is rendszeresen ellenőriznek – az atomerőmű kibocsátásai a hatóságilag rögzített határértékek 0.1–2%-a körül alakulnak a légköri és 3–60% között a vizekkel távozó radioaktivitás tekintetében. Szilárd radioaktív hulladék a paksi erőművet csak szigorúan ellenőrzött körülmények között hagyja el. A kis és közepes aktivitá-

sú hulladékok tárolására még legalább tíz évig lehetőség van az atomerőmű területén. A nagy aktivitású hulladékokat, a kiégett fűtőelemeket Oroszországba szállítjuk vissza. A visszaszállítás esetleges nehézségeire számítva nemsokára ideiglenes fűtőelemtároló épül, amely magában az erőműben biztosítja majd az átmeneti tárolást biztonságos körülmények között.

Az atomerőmű 30 kilométeres körzetében környezetellenőrző rendszer működik. A sugárvédelmi hatóság emellett saját ellenőrző rendszert üzemeltet és a mérési adatokból rendszeresen kiszámítja a lakosságot érő többletsugárzás mértékét. Ez a dózis a sokéves mérések szerint csaknem tízezerszer kevesebb a megengedettnél, az ún. hatósági korlátnál, töredéke a háttérsugárzásból adódó értéknek.

Az erőműveket távvezetékek kötik össze a nagy elosztó kapcsoló-állomásokkal, a fogyasztókkal. Mivel a nagyfeszültségű energiaellátás velejárója, hogy erős terek jönnek létre – igaz, az erősségük csökken a tér forrásától távolodva –, mind a Magyar Villamos Művek Rt. (MVM Rt.) mind a hazai nagyfeszültségű alaphálózat tulajdonosa, mind az Országos Villamos Távvezeték Rt. (OVIT Rt.), amely a hálózatot építette és jelenleg is üzemelteti, támogatja a téma tudományos kutatását. Érdemes megemlíteni azt is, hogy az elmúlt több évtized során az üzemeltető vállalat egyetlen dolgozója sem tapasztalta, hogy az erőterek káros hatással lettek volna az egészségére, pedig sokuk nap mint nap nagyfeszültségű berendezések közelében végzi munkáját.

A villamos berendezések gyártóinak ma már figyelembe kell venniük azokat az előírásokat, amelyek azt a célt szolgálják, hogy a környezetünkben ne jelenjenek meg olyan erős terek, amelyek veszélyeztetik az egészséget.

A villamosenergia-iparági környezetvédelem szabályozási háttere és kapcsolatrendszere

A környezetvédelmi rendeletek megalkotásánál, alkalmazásánál folyamatos az

együttműködés az érintett környezetvédelmi felügyeleti szervek és az ipari vállalatok között.

Az MVM Rt. és a Villamosenergiaipari Társaságok Szövetsége környezetvédelmi tagozatának koordinálásával a megszülető jogszabályokat az iparág környezetvédelmi szakemberei véleményezik.

A közelmúltban megjelent villamosenergia-törvény és a környezetvédelmi törvény kijelölte a létesítmények üzemeltetéséhez és engedélyezéséhez szükséges feltételeket. Új erőmű ma már csak alapos környezeti hatásvizsgálat, a közvélemény és az érintett környezetvédelmi hatóságok hozzájárulása mellett létesíthető. A jelenleg üzemelő erőművek is csak az általuk kidolgozott és a hatóság által elfogadott környezetvédelmi szabályzat birtokában kapják meg működési engedélyüket.

A privatizáció új fejezetet jelent a villamosenergia-iparág vállalatainak életében. Megtörtént az ÁPV Rt. kezdeményezésére a részvénytársaságoknál a környezet állapotának, a környezeti károk és felszámolási költségeinek felmérése. A társaságok környezeti átvilágítása jó alapot nyújt a környezettudatos vállalatirányítási rendszer kialakításához. A privatizáció új, a fejlett európai országokban meglévő környezetvédelmi szemlélet meghonosodását is elősegíti.

Iparágunk környezetvédelmi tevékenységében támaszkodunk a nemzetközi együttműködésre, az élenjáró külföldi tapasztalatok átvételére. Szoros szakmai kapcsolatokat alakítottunk ki a CENTREL országokkal (Lengyelország, Csehország, Szlovákia). Részt veszünk az UNIPÉDE (Villamosenergia Termelők és Szállítók Nemzetközi Uniója) több munkacsoportjának szakmai munkájában. Munkánkat a Világbank az erőmű szektor környezetvédelmi fejlesztésére vonatkozó alapkonceptió főterv kidolgozásának finanszírozásával, szaktanácsadással támogatja.

Jelentős szakmai segítséget kapunk a fejlett ipari országok kormányaitól továbbképzési célokra, speciális felmérések elvégzésére.

Tringer Ágoston