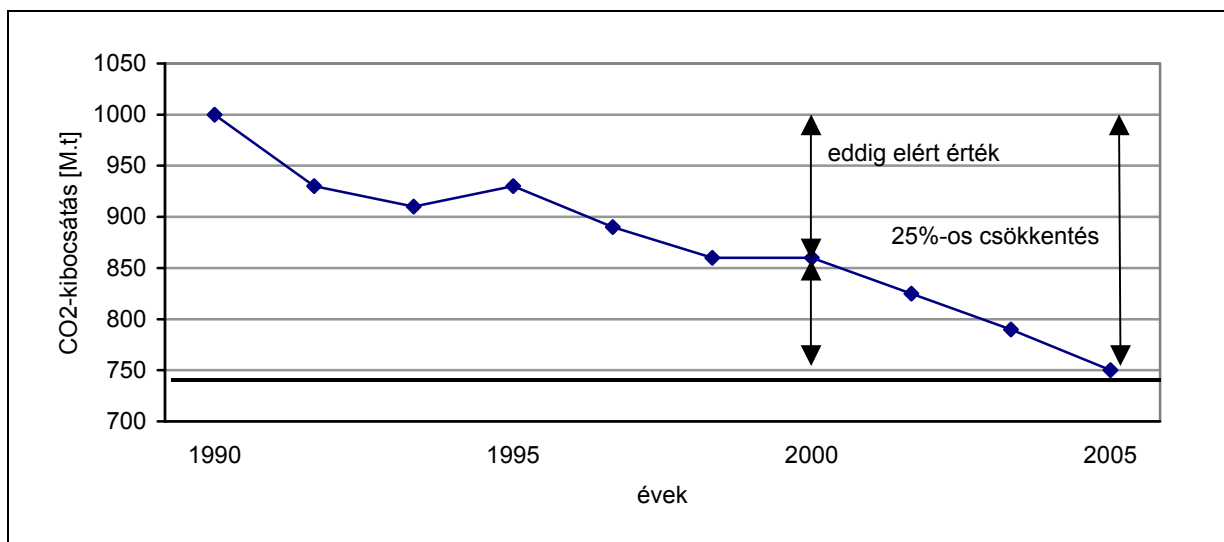


## 3.9 | Fejlődés az égéshő-hasznosító 4.2 | olajtüzelés terén

*Tárgyszavak: égéshő; fűtőérték;  
alacsony kéntartalmú kőolaj;  
csökkentett kéntartalmú kőolaj; CO<sub>2</sub>-emisszió;  
SO<sub>2</sub>- és SO<sub>3</sub>-emisszió; olajfűtésű kazánok;  
gázfűtésű kazánok.*

Németország 1995-ben önként vállalta, hogy a CO<sub>2</sub>-kibocsátás értékét 2005-ig az 1990-es állapothoz képest 25%-kal csökkenti. Ennek jelentőségét és a pillanatnyi elért helyzetet az 1. ábra szemlélteti. A cél elérése érdekében olyan árszabályozást hoztak létre, amelynél a fosszilis energiahordozók ára erőteljesebben drágul. Ezt erősíti a kőolaj és földgáz világpiaci ártendenciái. A helyzet arra készíti a háztulajdonosokat, hogy modern fűtőberendezéseket szerezzenek be, ill. a meglévőket modernizálják. A modernizálás mind az energiafelhasználás hatékonyságát, mind a károsanyag-kibocsátás csökkentését – a környezet kímélését egyaránt célozzák.



1. ábra A CO<sub>2</sub>-kibocsátás alakulása Németországban

Az energiahatékonyság növelése érdekében végrehajtott műszaki újítások lényegének megértéséhez először tisztázni kell néhány fogalmat.

Az **égéshő** az a hőmennyiség, amely az anyag egységnyi tömegének tökéletes elégetésekor felszabadul, ha az anyag hőmérséklete az elégetés előtt és a keletkezett égéstermékek hőmérséklete az elégetés után egyaránt 20 °C (az anyag nedvességtartalma és az elégetés során belőle keletkező víz az elégetés után cseppfolyós állapotban van jelen). A **fűtőérték** az a hőmennyiség, amely az anyag egységnyi tömegének tökéletes elégetésekor felszabadul, ha az anyag hőmérséklete az elégetés előtt és a keletkezett égéstermékek hőmérséklete az elégetés után egyaránt 20 °C, (az anyag nedvességtartalma és az elégetés során keletkezett víz elégetés után gőzhalmazállapotban van jelen). Minthogy ez a kondenzáció hőjét nem tartalmazza, az égéshő nagyobb szám, mint a fűtőérték.

Néhány tüzelőanyag égéshő és fűtőértékének adatait az alábbi összehasonlító táblázat tartalmazza:

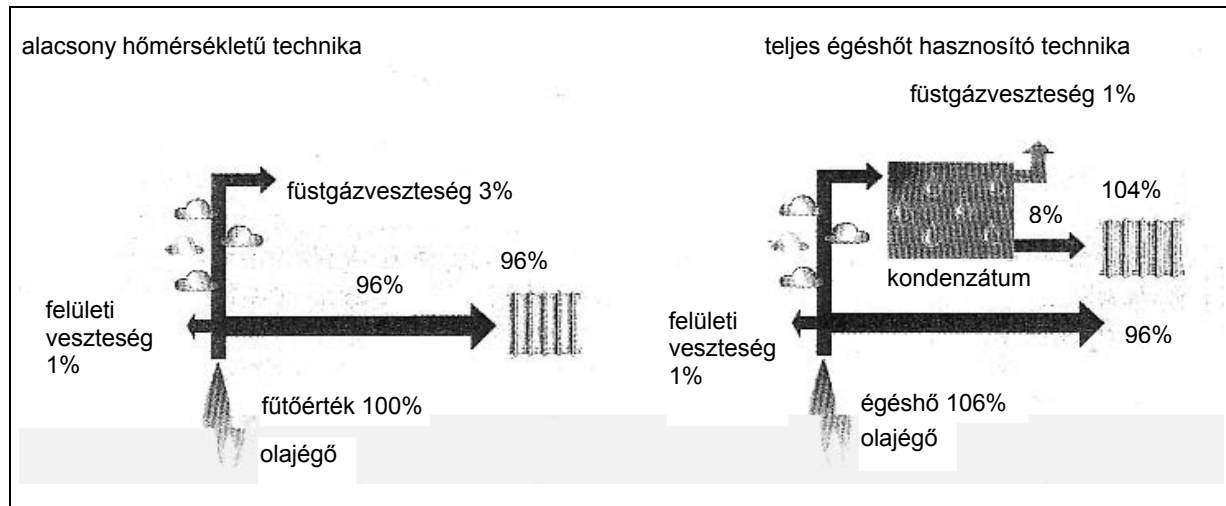
	<b>Égéshő: [kcal/kg]</b>	<b>Fűtőérték: [kcal/kg]</b>
Földgáz	9000–12 000	8000–11 000
Nyersolaj	10 000	9000
Különböző szenek, eltérő nedvességtartalommal	4000–6000	2000–5000

A hagyományos tüzelésnél a füstgázok távozásánál hőveszteség lép fel, ehhez jön még az égéskor keletkező víz, valamint a tüzelőanyag nedvességtartalmának elpárologtatásához felhasznált hőenergia; csökken az égéshő kihasználása még a legjobb hatásfokú kazánnál is. A füstgáz útjába épített hőcserélő lehetővé teszi a füstgáz hőmérsékletének csökkentését, és ezzel a vízgőz kondenzálását – ami által visszanyerhető az energia. Ez az új ún. **égéshő-hasznosító** tüzeléstechnika. Világosan szemlélteti módját és jelentőségét a 2. ábra.

Az új tüzeléstechnikát csak alacsony kéntartalmú tüzelőanyagoknál lehet bevezetni. Érthetően ezért először a földgáztüzelésű gázkazánoknál nyert alkalmazást. Emellett 1991 és 2001 között tízszeresére növekedett a gáztüzelésű égéshő-hasznosító berendezések piaci részesedése.

Az új tüzeléstechnika olajtüzelés terén való alkalmazásának legnagyobb akadálya a kőolaj magas kéntartalma. A szokásos EL jelzésű fűtőolaj a DIN 51603-1 előírás szerint 2000 ppm ként, vagyis 2000 mg/kg mennyiséget tartalmazhat. Gyakorlatban ez az érték 1300–1400 ppm közötti, és ebből jelentős mennyiségű SO<sub>2</sub> és SO<sub>3</sub> képződik az égés során. A füstgázokkal távozva felelős a savas esőkért, és amennyiben alkalmaznak füstgáz-hőcserélőt – a füstgázt lehűtik a harmatpont hőmérséklete alá (kb. 47 °C érték EL-típusú fűtőolajnál) – a kondenzálás eredményeképpen veszélyes mennyiségű kénes sav

( $H_2SO_3$ ) és kénsav ( $H_2SO_4$ ) képződik, amely agresszív közeg, korróziót okoz, semlegesíteni kell, és csak azután lehet a csatornába engedni. Tehát ebben az esetben a fő akadály maga a tüzelőanyag. Érthető törekvés az ásványolaj-feldolgozó ipar részéről, hogy az alacsony kéntartalmú (50 ppm) és csökkentett kéntartalmú (500 ppm) fűtőolaj gyártását és forgalmazását Németország-szerte terjesztik.



2. ábra Az alacsony hőmérsékletű és az égéshőhasznosító technika funkcionális elvének összehasonlítása

A DIN-szabványosító bizottság ásványolaj-szekciója 2002 márciusában új szabványtervezetet bocsátott ki a DIN 51603-1 további lapjaiként ezekre az olajfajtákra. Ebben meghatározzák az alacsony kéntartalmú minőséget 50 ppm kéntartalomig, és a csökkentett kéntartalmú jelölést 500 ppm kéntartalomig. Emellett egy ún. „extra minőségű” fűtőolaj-jelölés is szabványosításra került, amely különböző adalékokat tartalmaz. Természetesen a szokványos minőségű (2000 ppm kéntartalmú) fűtőolaj is még forgalomban marad.

Ez a fejlődés a forgalmazott fűtőolaj minőségében lehetővé tette az olajégős kazánok olyan konstrukciós fejlesztését, amely a teljes égéshő hasznosításával jelentősen növelte az energiahasznosítást és ugyanakkor a károsanyag-kibocsátás csökkentésével javította a környezetvédelmet. Ezt a konstrukciót eredményesen képviseli a Viessmann cég Vitoplus 300 típusú olajkazánja, amelynél a füstgáz útjába rozsdamentes, saválló (Inox) radiális elrendezésű csőspirál hőcserélőt építettek. A kazán mind alacsony kéntartalmú (50 ppm), mind csökkentett kéntartalmú (500 ppm) fűtőolajjal egyaránt nagy biztonsággal és hosszú élettartammal képes üzemelni.

Az alkalmazott fűtőolaj lehet a normál kéntartalmú és alacsony kéntartalmú olaj keveréke is, ha biztosítják, hogy legalább 3:1 arányban túlsúlyban legyen az alacsony kéntartalmú minőség a keverékben.

A hőcserélőben lecsapódó folyadék csatornába engedés előtti semlegesítése külön beruházást és költségeket jelentett. Tekintettel az új fűtőolaj (50 ppm) 40-szer kisebb kéntartalmára, ennek tartós használatánál az égéshő-hasznosító olajkazanok esetében várhatóan rövidesen elhagyható a kondenzátum semlegesítése. A csatornázási művek az ilyen típusú olajkazanoknál a kondenzátum semlegesítéséért átalánydíjat kértek, míg a gázkazanoknál a díj mértéke a kazán teljesítményétől és a szennyvízhálózat kiépítettségétől függött.

Az üzemelés tapasztalatait az alacsony kéntartalmú fűtőolaj használatánál együttesen felülvizsgálták a DGMK (Deutschen Wissenschaftlichen Gesellschaft für Erdöl, Erdgas und Kohle, az ásványolaj, földgáz és szén energiahordozókkal foglalkozó német tudományos társaság) az IWO (Institut für Wirtschaftlichen Ölheizung, a gazdaságos olajtüzeléssel foglalkozó intézet), továbbá az ásványolajipar, valamint a fűtőberendezéseket gyártók és az ezen szakterületen DIN-szabványosítással foglalkozó szakemberek. Megállapították, hogy az égéshő-hasznosító olajkazanok 100 ppm kéntartalom alatti fűtőolajok használatánál hasonló összetételű kondenzátumot adnak az egyező típusú gázkazanokkal, és így adott annak műszaki feltétele, hogy engedélyezzék a kondenzátum semlegesítés nélküli csatornába engedését.

Az ATV (Abwassertechnische Vereinigung = Szennyvíztechnológiai Egyesülés) 2002 augusztusától úgy módosította a 251-es számú előírását, hogy alacsony kéntartalmú fűtőolajra 200 kW névleges teljesítményig a kondenzátum semlegesítése elhagyható. Előfeltétel, hogy a csatornába engedett kondenzátum előírt határértékét betartsák. Erre minden kazángyártónak az adott típusra tanúsítványt kell adni.

A „Vitoplus 300” olajkazánnál ezek a határfeltételek biztosítottak, az adatok összehasonlíthatók a hasonló elven működő gázkazanokkal.

Ez az új technika lehetővé tette Németországban a hőtermelő berendezések CO<sub>2</sub>- és SO<sub>2</sub>-kibocsátásának további csökkentését, és évi 8% fűtőolaj-megtakarítással az energiaköltség csökkentését. Ha az új technikát a még sok helyen működő ún. konstans hőmérsékletű olajkazanok fogyasztásához hasonlítjuk, akkor a megtakarítás elérheti a 30%-ot.

A fűtésmodernizálás várható eredményét az alábbi számítási példa szemlélteti:

- 1975-ben épült 140 m<sup>2</sup> lakóterületű családi ház. A tervben 130 W/m<sup>2</sup> hőenergia-szükséglettel számoltak. Ez összességében 18,2 kW igényt jelent. Az 1975-ben beépített konstans hőmérsékletű olajkazan névleges teljesítménye 30 kW – szokásos túlméretezés. Évi 4300 liter fűtőolaj a tapasztalt fogyasztás.
- Egy új égéshő-hasznosító olajkazánt beállítva a hatásfok 104%-ra emelkedik, és a hatásfok-változás arányában az éves olajfelhasználás 2800 literre mérséklődik.

Az égéshő-hasznosító technika gazdaságossága jelentősen függ az üzemelés feltételeitől. Nevezetesen a visszaáramló közeg hőmérsékletétől, amelynek feltétlenül jóval a harmatpont alatt kell lennie (fűtőolajnál 47 °C), mert csak akkor válik teljessé a kondenzáció. Ennek érdekében mind a szerelvények kiválasztásánál, mind a szerelésnél gondosan kell eljárni. Példának okáért nem célszerű 4-utas szelepet alkalmazni, mert ez esetben a forró előremenő víz visszaáramlása révén emelkedhet a hőmérséklet; 3-utas szelepet kell alkalmazni. Ugyancsak nem alkalmazható a 3-utas termosztátszelep és az előre-, valamint visszaáramlás összekötése, mivel ilyenkor is emelkedik a visszaáramló közeg hőmérséklete.

Továbbra is forgalomban marad a normál (2000 ppm) fűtőolaj, elsősorban a régebbi kazántípusok üzemeltetéséhez. Figyelembe véve azonban a kénkibocsátás környezetkárosító voltát, előbb-utóbb mindenkinek át kell állni az alacsony kéntartalmú fűtőolajra. Ezt megelőzően azonban szakemberrel tisztázni kell, hogy a kazánkonstrukció alkalmas-e erre a célra?

**(Szentpály Tibor)**

Rogatty, W.: Öl-Brennwerttechnik auf dem Vormarsch. = SBZ Sanitär-, Heizung-, Klima- und Klempner-technik, 58. k. 6. sz. 2003. márc. 2. p. 94–97.

Burger, H.; Krahling, K.: Heiztechnik. Heizkessel. Energetische Modernisierung des Gebäudebestandes mit Niedertemperatur- und Brennwertkesseln. = Heizung, Lüftung/Klima und Haustechnik, 50. k. 6. sz. 1999. p. 26–33.

## **Röviden...**

### **Energia a világhálón**

Az ENTEC nevű új adatbank kereken 650 000 szakirodalmi forrást tartalmaz energetikai témákról. 2002. november elejétől az elektronikus katalógus <http://entec.fiz-karlsruhe.de> címen elérhető. Az adatbank kipróbálására díjtalan hozzáférést biztosítottak. Az ENTEC tartalma kiterjed a fosszilis energiahordozóktól a nukleáris és fúziós energián keresztül a megújuló energiaforrásokig minden energiafajtára. Információk vannak benne kutatási és alkalmazási témákról, energiapolitikai és energiagazdasági kérdésekről. A karlsruhei és a frankfurti szakmai információs központok (Fachinformationszentrum) együtt állították elő az adatbankot, és együtt folyamatosan aktualizálják azt.

*(Konstruktionpraxis, 2003. 1. sz. p. 3.)*