

gyerekekkel a tanítási órákon. Olyan jó eredeti indiai, kínai, japán, dél-amerikai zenét hallani a sok népdalfeldolgozás után. Nem kellene az átdolgozások, kidolgozások, legyen a népzene eredeti. (És a műzene is!) A délidei hangversenyekben azt szeretem, hogy többnyire élő közvetítés, az emberek mocorgása, köhécselése, gyér vagy erős tapsa kíséretében jobban benne vagyunk az aznapra rendelt zenében.

*Hogyan hallgatom a Bartók rádiót?* Ha egyedül vagyok, néha mindhárom helyiségben egyszerre kapcsolom be a rádiót és ide-oda járkálok. A konyhába evés közben

szól a hang, a műteremben munka közben és a szobában olvasás vagy rajzolás közben. Ahogy *Máté Gábor* elstutogta az *Urgai fogoly* című *Krasznahorkai*-művet, az csoda volt. És csoda volt Mészöly Miklós saját-szöveg-olvasása is. Furcsán, lassan olvasott, mintha nem a sajátját olvasná, eltávolodott magától és ettől ismertem rá. Nem láthattam szoborarcát, elképzeltem, hogy a köember hozzám beszél, a kis Don Giovannihoz.

Nem hallgathatom el; világképe van a Bartók rádiónak!

Várnagy Ildikó

## A villamos energia termelésének és elosztásának irányítása

*Magyarországon az erőművekben megtermelt villamos energiát a szállító és rendszerirányító Magyar Villamos Művek Rt. (MVM Rt.) vásárolja meg juttatja el távvezetékhalózatán az áramszolgáltató társaságoknak. A fogyasztóknak a területi áramszolgáltatók adják el az áramot és ők állnak velük közvetlen kapcsolatban. Ezt a rendszert mutatja be az 1. ábra. feltüntetve a legfontosabb adatokat.*

**A**villamos energia nagy mennyiségben gazdaságosan nem tárolható, tehát az erőművekben mindenkor a pillanatnyi igényeknek megfelelő teljesítményt kell termelni. Az áramfogyasztás nagysága, a rendszer terhelése a mindennapi élethez, a munkaritmushoz igazodik, így a fogyasztók által igényelt teljesítmény időben erősen változó jellegű.

### A villamosenergia-igények változása

A különböző fogyasztói területek napi terhelési görbéinek alakulása a fogyasztók jellegétől, az ipari és a háztartási fogyasztás arányától, az időjárástól és még sok egyéb helyi körülménytől függően más és más, azonban általánosan jellemző a két grafikonon látható alakzat (2. ábra). Ez azt mutatja, hogy a napi terhelésben két csúcsteljesítmény jelentkezik. Az egyik a munkakezdés és a reggeli háztartási fogyasztás által okozott délelőtti csúcsteljesítmény. A másik az esti csúcsteljesítmény, amely elsősorban a munkaidő vége után jelentkező háztartási fogyasztás, valamint a közvilágítás bekapcsolása okoz. Az esti csúcsteljesítmény általában nagyobb, mint a délelőtti, így az jelenti a napi csúcsterhelést.

A csúcsterhelés egy meghatározott időtartam (nap, hónap, év) alatt igénybe vett legnagyobb villamos teljesítmény. Az országos együttműködő villamosenergia-rendszer (VER) napi terhelési görbéje az egyes fogyasztók által igényelt teljesítmények összegzése alapján adódik ki. A magyar villamosenergia-rendszer egy jellegzetes terhelésű nyári és téli napján mért napi terhelési görbéjét és az ezt kielégítő termelés erőműtípusokkenti megoszlását mutatja a két grafikonon (2. ábra).

Az energiarendszer éves terhelésének alakulására jellemző a napi csúcsterhelések burkológörbéje, az éves terhelési görbe. A terhelés a téli időszakban magas, nyáron csökken, majd a téli hónapokban újra emelkedik, esetenként az előző évi

csúcserték fölé. A téli időszak nagyobb terhelését elsősorban a hideg időjárás és a rövidebb nappalok okozzák.

A villamosenergia-rendszernek alkalmasnak kell lenni a napi terhelések itt bemutatott időbeli változásának követésére.

### Az igények gazdaságos kielégítése

Az egyes áramtermelő egységeket a fogyasztói igényeknek megfelelően kell indítani és leállítani, illetve termelésüket szabályozni. A rendszerben állandóan változó terhelést a rendelkezésre álló erőművi gépegyeségek között úgy kell elosztani, hogy a fogyasztói igényeket az adott pillanatban a lehető leggazdaságosabban, vagyis a legkisebb költséggel elégítsük ki. Azt tehát, hogy egy erőmű teljesítőképességéből ténylegesen mennyit veszünk igénybe, a műszaki szempontok és a gazdaságosság együttes figyelembevételével döntenek el a szakemberek.

### A gazdaságos teherelosztás

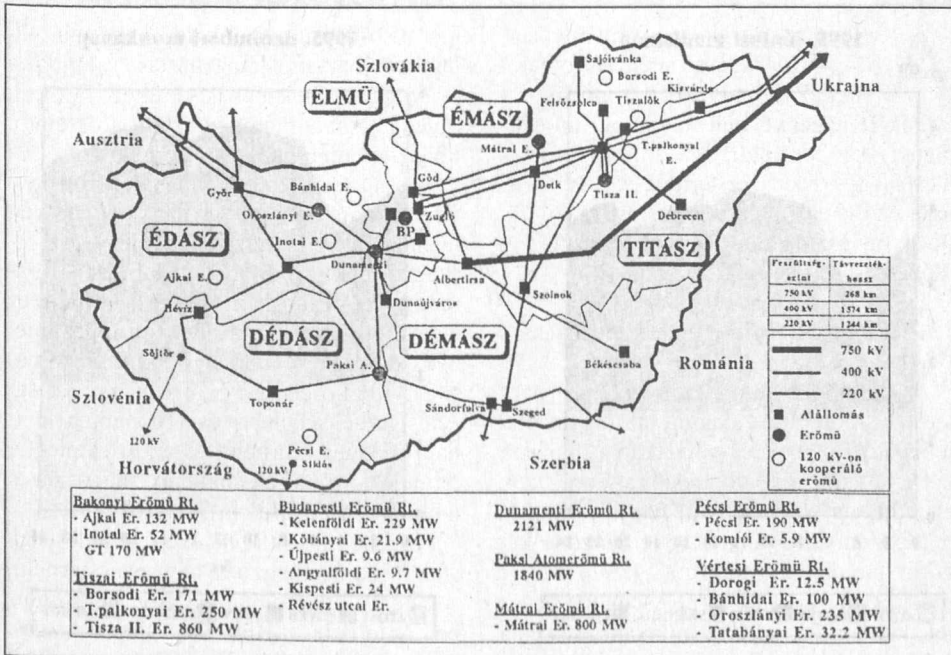
A hőerőművek egyik fontos jellemzője a fajlagos hőfogyasztás, amely megmutatja,

hogy az erőműben megtermelt egy kilowattórányi villamos energia előállításához mennyi tüzelőanyagot kell felhasználni. Ez az adat az erőmű hatásfokára is jellemző. Mivel ez minden erőműnél különböző, és a felhasznált tüzelőanyag is más, az egyes erőművek eltérő költséggel állítanak elő egy kilowattóra villamos energiát.

A gazdaságos teherelosztás megvalósítása érdekében tehát mindig arra kell törekedni, hogy az együttműködő rendszerben a leggazdaságosabban, a legkisebb önköltséggel termelő erőművek üzemeljenek a lehető leghosszabb ideig, a drágábban termelő egységek pedig kevesebbet, inkább csak csúcsideőben termeljenek.

Az alaperőművek az energiarendszer alapterhelését elégítik ki, azt a terhelést, amely az időtől függetlenül egész évben viszonylag egyenletes. Ezek a legjobb hatásfokú, legkisebb önköltségű erőművek, amelyek a karbantartási idő kivételével egész évben termelnek. Nálunk ilyen az atomerőmű, ill. részben a szén-erőművek.

A váltakozó terhelésű, vagy menetrendtartó erőművek fedezik a napi terhelési görbe csúcsideőn kívüli, viszonylag



1. ábra: Alaphálózat, Erőművek, Áramszolgáltatók

kisebber terhelésváltozásait. Erre a célra olyan gépeket üzemeltetnek a rendszerben, amelyek a terhelés változásait rugalmasan képesek követni. Magyarországon ezek a szénhidrogén (olaj, gáz) tüzelésű erőművek.

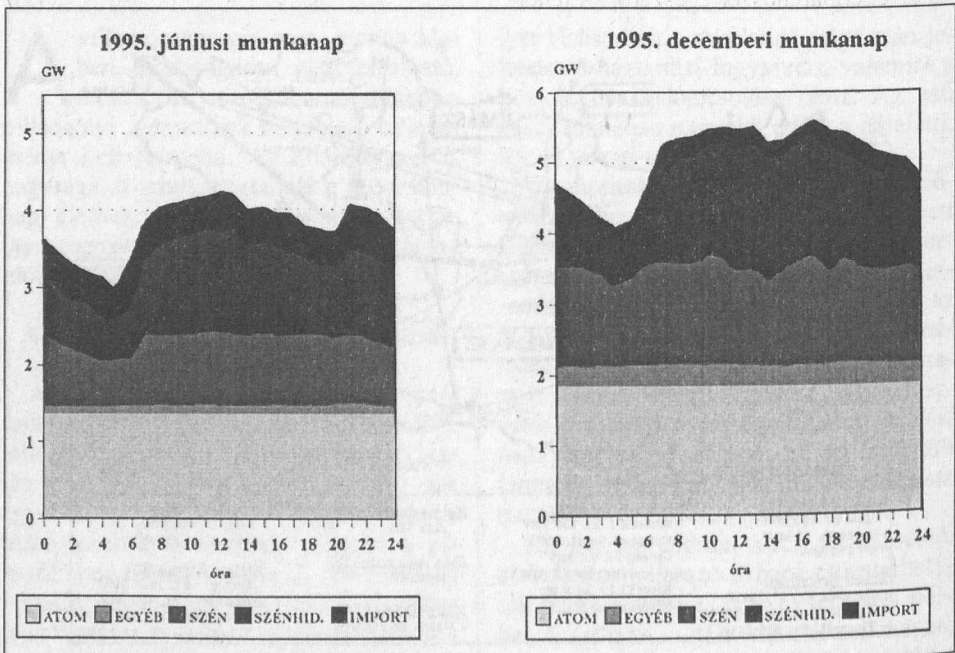
Szükség esetén a fogyasztói csúcsgigényt a csúcserőművek igénybevételel elégitik ki. Ezekben az erőművekben gyorsan indítható gépeket (pl. gázturbinákat) alkalmaznak, amelyekkel a váratlanul jelentkező igényeket is gyorsan fedezni lehet. Kisebber részben az import is elláthatja a csúcsgigények fedezésének feladatát.

A villamos energia termelési költsége az igénybe vett források szerint időről-időre változik. Nem mindegy, hogy az adott pillanatban főként olcsóbb üzemű alaperőművek dolgoznak, milyen mértékig van szükség jól szabályozható, de drágább menetrendtartó erőművek, illetve import villamos energia igénybe vételére, vagy a magas fogyasztói igény miatt drága csúcserőműveket is indítani kell. Amint a terhelési görbék is mutatják, a kisebb fogyasztói igény időszakában – általában éjjel és kora délután – az alaperőművek termelése meghatározó, a

csúcsidezőszakokban – reggel és este – nagyobb a drágább források részaránya.

A terhelések időbeli változása a nem erre a célra tervezett erőművek számára kedvezőtlen igénybevételt jelent. A kazánok és a gőzturbinák, valamint segédberendezéseik gyakori indítása és leállítása csökkenti élettartamukat, és többletköltségeket okoz. Ezért is törekszenek a rendszer irányítása során a terhelési csúcsok csökkentésére, a terhelési görbe „kisimitására”. E szempontból jellemző mérőszám a csúcskihasználási óraszám, amely azt mutatja meg, hogy a rendszer erőműveinek hány órát kellett volna üzemelniük az adott időszakban a rendszerben mért legnagyobb csúcsterheléssel ahhoz, hogy ugyanannyi villamos energiát termeljenek, mint amennyit a vizsgált időszakban ténylegesen termeltek.

A napi terhelési görbe alapján látható, hogy minél nagyobb a rendszer csúcskihasználási óraszám, annál kisebb a legnagyobb és a legkisebb terhelés közötti különbség. Ez azt jelenti, hogy a csúcsidezőszak terhelésének fedezésére kevesebb új erőművi teljesítményt kell igénybe venni. A csúcskihasználási óraszám növelése, a



2. ábra: A villamosenergia-rendszer forrásösszetétele

terhelési görbe laposabbá tétele tehát fontos gazdasági kérdés. Ezt a problémát napjainkban a villamosenergia-rendszerekben úgy oldják meg, hogy lehetőség szerint csökkenjenek a fogyasztási csúcsok, illetve a terhelési völgyek minél jobban ki legyenek töltve. Ezt többek között például a hőtárolós készülékek (pl. vízmelegítő) csúcspól való kizárásával és völgyidőszakban történő bekapcsolásával lehet elérni. Az új villamosenergia-tarifa lehetőséget teremt arra, hogy a fogyasztók villamos készülékeit a völgyidőszakban olcsóbban működtessék, ezáltal is hozzájárulva a terhelési görbe „laposabbá” tételéhez.

### A teherelosztók

Az energiarendszer erőműveinek és hálózatainak üzemirányítását és az üzemet állandó ellenőrzését az irányító központok, a teherelosztók végzik. Ezek irányítják a villamos energia gazdaságos termelését, átvitelét és elosztását, gondoskodnak az előírt minőségi jellemzők, a frekvencia- és feszültséghatárok betartásáról. Ehhez mindenkor kellő áttekintés szükséges az energiarendszer egészéről. A teher-

elosztónak megfelelő információval kell rendelkeznie az erőművek és a csomópont jellegű alállomások pillanatnyi teljesítményéről, feszültségéről, a kapcsolási állapotról, a frekvenciáról stb. Ezeket az információkat különféle távközlési rendszereken keresztül kapja meg a teherelosztó.

A magyar energiarendszerben a teherelosztók többszintű megosztásban végzik feladatukat.

Az MVM Rt. Országos Villamos Teherelosztójának (OVT) közvetlen irányítása alá tartoznak a nagy erőművek, az alaphálózat és az alaphálózati alállomások, a körzeti teherelosztók és a villamos energia külkereskedelme.

Az Áramszolgáltató Részvénytársaságoknál működő körzeti alteherelosztó vagy körzeti diszpécser szolgálatok (KDSZ) a főelosztó hálózatot, valamint az elosztó hálózat kiemelt vezetékeinek és az erre a hálózatra dolgozó erőműveknek az üzemirányítását végzik. Az elosztó hálózatok működésének irányítását az üzemirányító központok (ÜIK) látják el. Így áll össze egységes egészé a villamos energia termelése és elosztása Magyarországon.

(x)