

A Pannonhalmi Főapátság fűtési rendszere

Dudás Anita – SB-Controls Kft., Demeter Zsolt – MBT 04 Kft.

Az innovatív műszaki gondolkodás fogalmait ritkán társítjuk a kétezer éves egyházzal. A Pannonhalmi Főapátság területén azonban ez nyilvánvaló, amióta energiaellátásukat távfelügyelettel ellátott, biomassza-fűtőművet és napelemes energiatermelést magában foglaló, korszerű és környezetbarát energetikai rendszerre bízták.

A Pannonhalmi Főapátság környezettudatos megoldásai

A több mint ezeréves Pannonhalmi Főapátság (1. ábra) mindig is híres turisztikai úticél volt, köszönhetően a festői környezetben álló műemlékegyüttesnek és a hozzá társuló vendégszeretnek, amellyel az ide látogatókat fogadják. Azonban nemcsak a világi látogatók, hanem a modern technika is szívesen látott vendég az ezeréves falak között.

A Főapátság technológiai paraméterei

A Pannonhalmi Főapátság több, korban, adottságban és feladatban eltérő épületből áll. Az év nagy részében 500 fő körüli közösség tölti mindennapjait az Apátság területén, amely a Pannonhalmi Bencés Gimnázium és Kollégium 350 diákjából, a Szent Adalbert Szociális Otthon 40 lakójából, valamint az ott lakó bencés szerzetesekből tevődik össze. A Főapátság energetikai igényéről álljon itt néhány adat: éves hőszükségletük 13 000 GJ, a napi használati melegvíz- (HMV-) igény iskolaidőben közel 30 m³, nyáron megközelítőleg 8 m³, az éves villamosenergia-fogyasztás 1,1 GWh.

Ezen igények kielégítése már önmagában is kihívás elé állítja a műszaki ellátásért felelős munkatársakat, ezért törekednek a modern technika és a fejlesztési lehetőségek mindenkori kiaknázására – legtöbbször pályázatok során elnyert forrásokból megvalósítva. Így kezdték meg a fűtés korszerűsítését is 2009-ben egy biomassza fűtőmű megépítésével.

A fűtési rendszer felépítése

A hőigény 60%-át a gyógynövénykertészetnél telepített, 700 kW teljesítményű, szabályozható aprítékkazán fedezi, amelyből a 90 °C-os víz a két, egyenként 15 m³-es puffertartályba kerül. Innen két, egyenként 2,2 kW-os fűtési szivattyú juttat fel a gázkazánházba óránként közel 32 m³, 6,5 bar nyomású vizet. Az Apát-

ság gázkazánháza a biomassza fűtőműnél 50 m-rel magasabban és tőle 170 m távolságban van. A két kazánházat egy földbe fektetett, NA 100, ISOPLUSZ szigetelésű távvezeték köti össze.

A gázkazánházban két tartalék gázkazán (350 kW és 720 kW) is helyet kapott, feladatuk az alapellátást biztosító biomasszakazán kiegészítése csúcsgények esetén. A fejlesztés előtt a teljes fűtőenergiát és a HMV-t ezek a kazánok állították elő, érthető tehát, hogy az Apátságnak miért van még mindig 100 m³-es szolgáltatói gázórája.

A használati melegvizet az ugyancsak a kazánházban elhelyezett 8 darab 500 literes HMV-tartályban tárolják, ezek mindegyikét használják is. Ezeken alapul a monostor, a diákotthon, a gazdasági épületek és a borászat melegvízellátása és fűtése. Az itt működő, frekvenciaváltós hajtású szivattyúk közül mindig csak egy működik,

1. ábra Az ország talán legszebb „automatizálási objektuma”: a Pannonhalmi Főapátság



garantálva ezzel a kiegyenlített üzemidőket. A kezelők többféle idő-program-beállítási lehetőség közül választhatnak a legmagasabb szintű ellátás érdekében (2. ábra).

Villamosenergia-ellátás

A gázkazánok mellett helyet kapott egy 90 kW teljesítményű gáz-motor is. Ha figyelembe vesszük az éves 1100 MWh fogyasztást és a tényt, hogy például a 2012-es évben a saját termelés mindössze 68 MWh volt, akkor egyértelművé válik a napelemek létjogosultsága.

Az Apátság 20 kV-os szolgáltatói betáplálással rendelkezik, amelyeket a telepített transzformátorok (1 db 250 kVA, 2 db 400 kVA) alakítanak át fogyasztói kisfeszültségé.

Az energia- és költséghatékonyság jegyében az Apátság két napelemtelepet létesített. A biomassza fűtőmű tetején lévő telep 29,64 kW, a Viator étterem tetején lévő telep pedig 26,42 kW teljesítményű. A közeli tervekben ezen telepek egyenként 50 kW-osra való kibővítése szerepel.

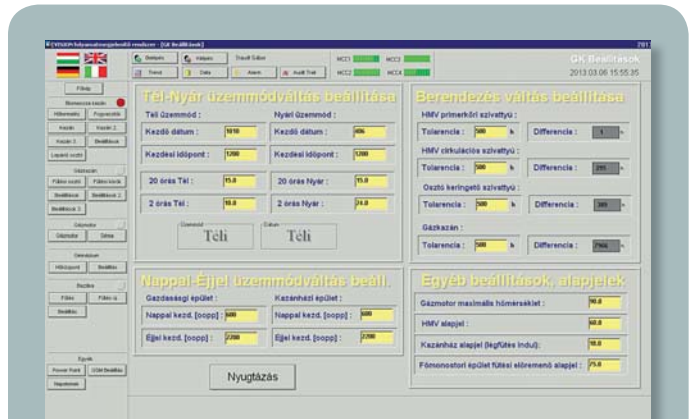
A felügyeleti rendszer

Az automatizálási projekt 2009-ben kezdődött meg, azóta már három Saia PLC (3. ábra) működik az Apátság falain belül. A fűtőműben és a kazánházban egy-egy PCD3.M5540 vezérlő üzemel, az utóbbit egy PCD7.T760 típusú távoli be- és kimeneti egység (RIO-val) egészíti ki, amely a diákotthon fűtési körét felügyeli. A legfrissebb tag (egy PCD3.M3330-as vezérlőegység) a felújított Bazilika fűtési rendszeréért felel.

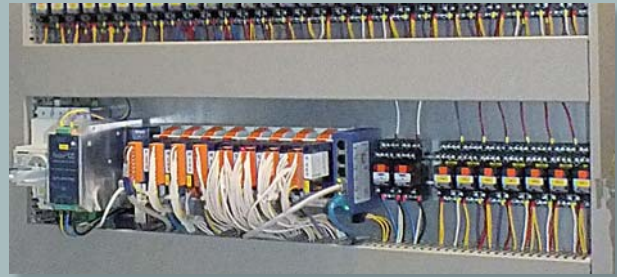
A kezelők számára a megjelenítési felületet egy SCADA-alkalmazás, az úgynevezett VISION X9 elnevezésű folyamatirányító szoftver valósítja meg, amely hálózatos kialakításának köszönhetően szerverként szolgálja ki a rendszerhez kliensként csatlakozó helyi diszpécsergépeket, például a kazánházban vagy a fűtőmű galériáján.

A kommunikáció jellemzően Profibuson, M-buson, illetve Modbuson zajlik. Természetesen a távoli elérés is biztosított a rendszerhez VPN-kapcsolaton keresztül. A VISION X folyamatmegjelenítő rendszer ethernetes TCP/IP-kommunikációval olvasza és írja a folyamatirányító PCD-k adatpontjait, változóit.

4. ábra A Bazilika



2. ábra Az időprogram-beállítás kezelőfelülete



3. ábra A rendszer három Saia PLC-jének egyike

A Saia PLC-k egyik nagy előnye, hogy hiba esetén SMS-t küldenek a kezelőszemélyzetnek. Ezzel a lehetőséggel itt is éltek a megrendelők, gyorsítva a hibaelhárítás folyamatát.

A Bazilika fűtése

Érdekességgéként érdemes közelebbről megnézni a nemrégiben felújított Bazilika (4. ábra) fűtési rendszerét (5. ábra). A felújítás-kor 5 fűtési kört építettek ki. Ezek a radiátorfűtés, amelynél a radiátorok a fal melletti padok háta mögött bújnak meg; a káptalan fűtés; a stallum fűtés; külön fűtötték a padok – a radiátorokhoz hasonlóan a padban elrejtve – és maga a padlófűtés. Ezek közül a padfűtés 3 párhuzamos időprogrammal működik a napi rutinhoz tartozó imaórákhoz ütemezve. A PCD3-as vezérlésű, többkörös fűtésnek köszönhetően a Bazilika hőmérséklete 18-19°C.

Láthatjuk tehát, hogy a rendelkezésre álló erőforrások jó szervezésével és a modern technológia ötvözésével nemcsak látványos, de gazdaságos és környezettudatos rendszert lehet kiépíteni. A fejlesztés nem áll meg, a bővítési tervek között szerepel például egy villamosenergia-monitorozásra alkalmas fogyasztásmérő-hálózat kiépítése, valamint a levéltár integrálása is.

A biomassza fűtőmű automatizálása

Az Apátság energetikai rendszerének környezet- és energiatudatos átalakításában a fő alternatívenergia-forrást a biomassza fűtőmű jelenti. A továbbiakban ennek néhány részletét mutatjuk be.

Miért biomasszakazán?

A Pannonhalmi Főapátság 2006-ban tanulmányt készített olyan fűtési alternatíva megtalálása érdekében, amely javítani képes az energetikai ellátás biztonságát, valamint növelheti az önállóság mértékét. A tanulmány alapján két-féle energiaforrás jöhetett csak szóba: a napenergia és a biomassza. A többi alternatívát vagy a megvalósítás nehézségei, vagy tájképvédelmi okok zárták ki a választható lehetőségek közül. Utóbbi azért fontos szempont, mert a Főapátság és közvetlen természeti környezete 1996 óta a világörökség része, ezért megjelenését csak nagyon szigorúan korlátozott mértékben és módon lehet módosítani.

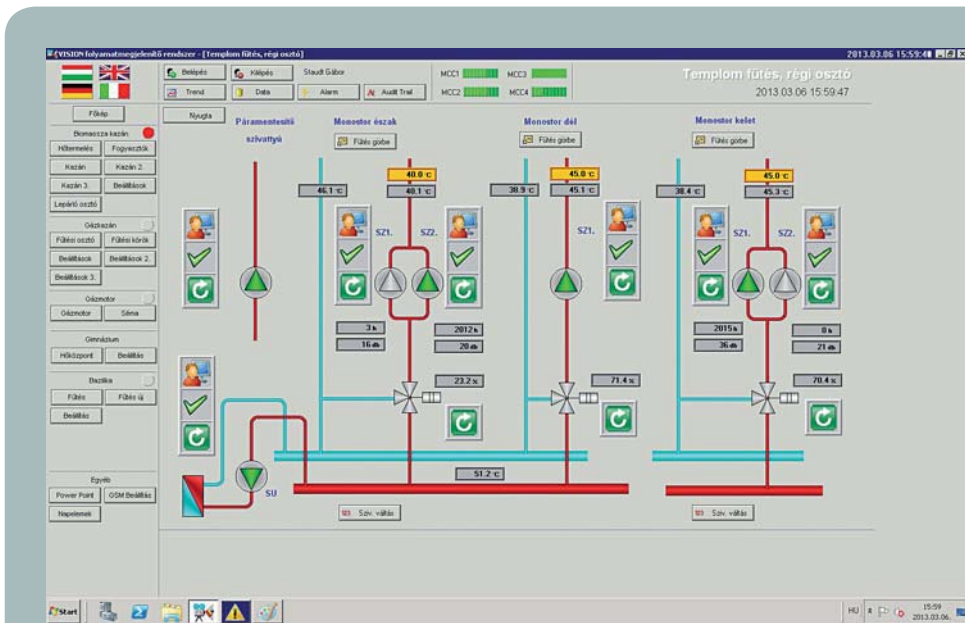
A biomassza fűtőmű mellett szólt a Főapátság különféle tevékenységeiből adódó (fásszárú) szerves hulladék környezeti szempontból előnyös felhasználása. Kisebb részét a szőlészetből származó szőlővenyige, az Arborétum tisztítási faanyaga, valamint a Gyógynövénykert adta levendulaszár-szalma alkotja, a 70-85%-ot kitevő többség a térségi erdőgazdaság vágástéri ágaprítékából adódik, és legfeljebb 10%-os arányban papírhulladék is keverhető hozzá.

A rendszer felépítése

A rendszer felépítésének és működésének megismeréséhez az egyszerűség kedvéért kövessük az apríték útját a fűtőműben. Az aprítéktároló (6. ábra) épületét egy régi műhely helyén alakították ki, és ahogy a képen is látható, tájképvédelmi-esztétikai okokból faburkolattal látták el. A tároló közel 200 m² területén felhalmozott apríték egy hónapra elegendő, átszellőzéséről a nyitott bejárat és a falak felső részén kialakított szellőzőnyílások gondoskodnak.

A heti tárolót, amelynek oldalai csúszófelülettel vannak bevonva, 3-6 naponta kell tölteni (7. ábra). A betárolás homlokrakodó segítségével történik.

A szabályozható, maximálisan 700 kW teljesítményű biomasszakazánnak saját vezérlése és helyi megjelenítésre alkalmas kezelőpanele (8. ábra) van. A vezérlőből az információk soros vonalon jutnak a Saia PCD3.M5540 vezérlőegységbe. A kazánvezérlő



5. ábra A Bazilika fűtési rendszerének sémája

és a Saia PCD között kiépített Modbus-kommunikáció útján a felügyeleti SCADA-rendszerben is megjelennek a kazán működési paraméterei (4. ábra).

Az égéstérből csigarendszer mozgatja át a hamut a gyűjtőkonténerbe, amelyet kétnaponta kell üríteni. Az óránként 1 m³-nyi apríték elégetésére alkalmas kazán belső hőmérséklete megközelíti a 1000 °C-ot. A kazánba épített füstgázcsapda lehetővé teszi a távozni készülő füst éghető gázösszetevőinek hasznosítását. Ezek elégetése már a kazántér-hőmérsékletnél alacsonyabb, 900 °C körüli hőmérsékleten történik.

A fűtési körbe a két – együttesen 30 m³-es – puffertartályba kerül a 90°C -ra felmelegített víz, amelyet két, egyenként 2,2 kW-os felnyomó szivattyú juttat az ugyancsak itt elhelyezett hőcserélőhöz. Az Apátság kazánházában egy hidraulikus váltót találunk, amely a fűtőműnél 50 m-rel magasabban és 230 m csővezeték-távolságra van. A távvezetékben a nyomás 5,5 bar, és óránként közel 32 m³ vizet továbbít.

A fűtőmű automatizálása

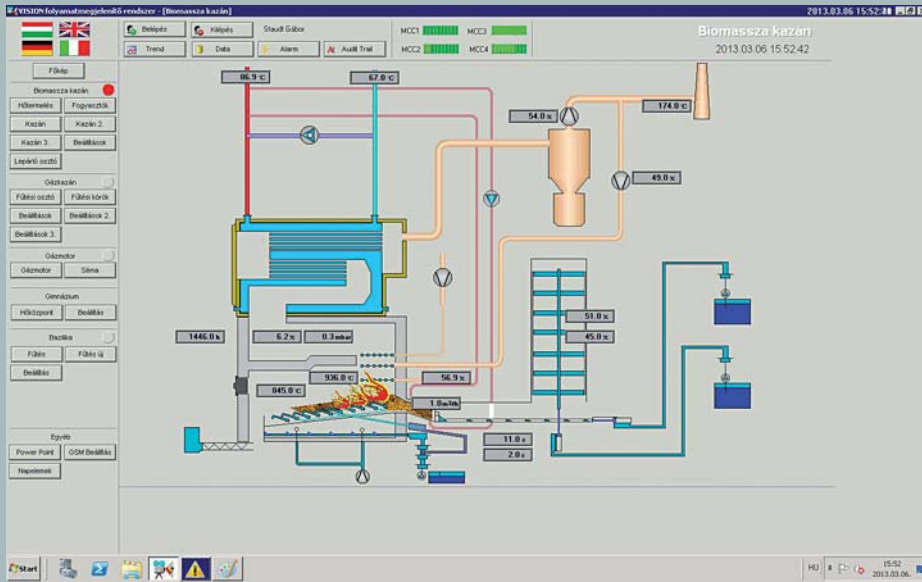
A rendszer kiépítésének első lépése a biomasszakazán vezérlőszerveinek (beavatkozó szerveinek) a gyártói dokumentáció sze-



6. ábra Az aprítéktároló épület



7. ábra A heti aprítéktároló



8.ábra A biomasszakazán kezelőfelülete

rinti felszerelése volt. Ezt követte a kazán gyári kábeleinek bekötése a Viessmann-Mawera vezérlőszekrénybe, amelynek ajtaján kapott helyet a helyi megjelenítést szolgáló panel. A mérések és működési próbák elvégzése után következhetett a felügyeleti rendszer kiépítése.

Az első ütemben került helyére a MCC1 (Biomassza fűtőmű) elnevezésű automatikaszekrény, benne a Saia PLC-vel. A beüzemeléssel párhuzamosan készült el a PCD3.M5540 vezérlőhöz szükséges program, illetve a VISION X folyamatmegjelenítő kezelői képei. A következő lépést a gázmotorért és a gázkazánházért felelős Saia PCD3 beüzemelése és programozása jelentette, amely fontos szerepet tölt be az Apátság fűtési rendszerének vezérlésében. Az utolsó fázist az ipari buszhálózat – a Profi-SNet és a felügyeleti Ethernet-hálózat – kommunikációs finomítása, a működési módok és a szabályozások behangolása jelentette.

A biomasszakazán üzemmódjai

A felügyeleti rendszer több üzemmóddal rendelkezik. Beüzemeléskor – vagyis a fűtési rendszer indításakor – az elsődleges feladat a puffertartályok felfűtése. Erre a minimális visszatérő hőmérséklet szabályozása miatt van szükség.

Fűtés üzemmódban a kazán teljesítménye a szekunderoldali távvezeték értéktartó szabályozásával befolyásolható. A visszatérő víz hőmérséklete nem csökkenhet 68°C fok alá, amely a kazánt védi a kondenzátum kicsapódásától. Ha a fűtési üzem közben szabályozzuk a távvezeték előremenő hőmérsékletét, akkor a többletenergia a puffertartályok folyamatos fűtésére használható, hiszen azok nem hűlhetnek vissza. Igény szerinti fűtésleállításra is lehetőség van, a kazánban égő biomassza hőenergiájának puffertartályban való tárolásával, vigyázva a hőmegfűtésre.

A fűtőmű csak a fűtési szezonban működik, ezért az év melegebb hónapjaiban az apríték tárolására szolgáló épületnek is más feladat jut. A nyári hónapokban kulturális műsorok, koncertek várják az érdeklődőket. Azonban a technológia iránt érdeklődők sem maradnak kielégítetlenül. A fűtőmű ugyanis igazi látványosság a szakmai és kevésbé szakmai érdeklődők számára egyaránt. Ennek érdekében csoportos helyszíni bejárásra, valamint a fűtőmű galériarészén videós tájékoztató megtekintésére is van lehetőség, amelyben kisfilm látható a kivitelezésről. A pillanatnyilag zajló

folyamatokat pedig a VISION X nyújtotta prezentációból ismerhetik meg az érdeklődők. A fűtőmű látogatásáról bővebb információkat a Pannonhalmi Főapátság honlapján (www.bences.hu) találhatnak.

MBT 04 Mérnöki és Szolgáltató Kft.

9027 Győr, Kőrösfalva utca 20.

Tel: +36 96 514 100

Fax: +36 96 514 109

E-mail: info@mbt.gyor.hu

www.mbt.gyor.hu



SB-Controls Kft.

2092 Budakeszi, Kagyló utca 1-3.

Tel: +36 23 501170

Fax: +36 23 501 180

E-mail: office@sb-controls.hu

www.sb-controls.hu www.saia-pcd.com

