

Alternatív hőtermelési és hőhasznosítási és csökkentő fejlesztési koncepciók vizsgálata

Adott egy magyar gyár, amelynek technológiai okokból jelentős mennyiségű gőzt kell előállítani előregedett gázkazánnal. A kérdés az, vajon megéri-e ezt a berendezést felújítani, vagy újat kell rendszerbe állítani helyette – vagy pedig felmerülhetnek egyéb megoldások is. E cikk szerzője, Vincze Attila, kollégáival olyan megoldást talált, amely különdíjat érdemelt 2024-ben az Év épületgépész tervezője pályázaton.

A feladat tárgyát képező élelmiszeripari gyár egység jelenleg tartályos gázzal üzemelő, 10 tonna/óra teljesítménnyel üzemelő gőzkazánnal van ellátva, mely hő-, és technológiai energiát szolgál. A kazán lassan eléri a 25 éves életkort, mely okán revízióra, jelentős felújításra, netán a teljes tápházi és gőztermelő berendezés cseréjére lesz szükség.





...melési, ...s veszteség- ...tési ...gálata

ség. A gyár vezetőjének elsődleges szándéka az volt, hogy vizsgáljuk meg, megéri-e felújítani az amúgy nagy gondossággal, igazi jó gazdaként üzemeltetett gőzkazánt, vagy inkább annak cseréjét javasoljuk. Ennek eldöntése komoly felelősséggel bír, mivel ez a beruházás csak úgy mond kötelező rossz, megtérülést nem hoz, de a működéshez elengedhetlenül szükséges.

■ Lehetőségek elemzése, nyitottság

A két lehetőség helyett, inkább egy harmadikat javasoltunk. A fő kérdések a következők voltak. Van-e a vezetőség részéről nyitottság más alternatívák górcső alá vételére? Gondolkodhatunk-e megújuló energiák alkalmazásában – el tudják-e fogadni, hogy ebben az ipari környezetben is van ennek létjogosultsága? Kell-e ilyen mennyiségű gőzt termelni, vagy kiváltható az más hőhordozó közegre? (Minden esetben található olyan terület, ahol a sok pénzért előállított gőzt lekondenzáltatják és úgy használják fel.) A válasz minden kérdésre pozitív és támogató volt. Elkészült hát a program egy átfogó tanulmányterv elkészítésére, mely

részletesen feltárja a jelenlegi rendszert, számításba veszi az alternatív energiaforrások alkalmazásának lehetőségeit. Mellérendel beruházási költségeket, az energiameg-

takarítás mértékét természetes egységben és forintálisan. A cél az volt, hogy gondos mérnöki munka eredményeként a vezetőség döntési helyzetbe kerüljön, be tudja mutatni a tulajdonosnak, mik a konkrét szándékok, mennyi pénzt kell allokálni a következő gazdálkodási évre, és ez pontosan milyen eredménnyel jár. Hogyan lehet ezt ütemezni, az egyes részek milyen azonnal realizálható eredményeket hoznak. A célt elértük. A tanulmány minden felmerülő kérdésre választ adott, többféle megoldás többféle variációjára minden kapcsolódó szakági munkákkal együtt vizsgálva azokat.

■ Meglévő állapot

A helyszín egy észak-magyarországi településen üzemelő élelmiszeripari gyártóüzem. A gőztermelő egység 1 db 10 tonna/óra teljesítményű 7,0 bar üzemi nyomású, tartályos gáزرól és olajról is üzemelő alternatív égővel ellátott gőzkazán, mely a hét minden napján 24 órában – 3 hét nyári leállást kivéve – egész évben üzemel. Napi 20 m³ 65 °C-os használati melegvíz előállításához 1,2 MW hőteljesítmény szükséges, melyet szintén gőzzel állítanak elő. Jelenleg is akadnak ellátási gondok, tervben is van ennek rekonstrukciója, tehát nem is lehetne – nem is akartuk – megkerülni ezt a területet.



1.

1-2. kép
Az épületek
kisebb része
energetikailag
korszerű...



...de zömében
nem felel meg a kor
követelményeinek,
vagy épp a
hatályos a
rendeleteknek

■ Alternatív hőtermelési, hőhasznosítási és veszteségcsökkentő fejlesztési koncepciók vizsgálata

A több ezer négyzetméter gyártó egység, csomagoló és raktárépület fűtése is gőzzel vagy gőzből előállított meleg vízzel van megoldva, mintegy 770 kW hőszükséglet fedezésére. Ez mérve nem volt, komoly hőszükséglet számítások eredményeként jött ki az adat, mely azért fontos, mert ez több mint 1,3 tonna gőz előállítását és hozzá szükséges tápvíz előállítását jelenti óránként.

A technológiából visszatérő kondenzvíz minden hasznosítás nélkül megy a csatornába, mert nagy a kondenzfertőzés kockázata. Ez pedig azt hozza magával, hogy óránként 10 köbméter tápvizet kell előállítani, és a vízelőkészítés technológiájából adódóan körülbelül további 10 köbméter víz felhasználásával.

Ennek részei nagyvonalakban:

- durva és finom szűrés,
- aktívszénszűrés,
- vas-, és mangántalanítás,
- vízlágyítás,
- RO-s sóatlanítás,
- gáztalanítás.
- vegyszeradagolások, lúgosítás.

Az energiaforrások beszerzési árát nem publikálom, mivel bizalmas üzleti információ.

Az épületek kisebb része energetikailag korszerű, de zömében nem felel meg a kor követelményeinek, vagy épp a hatályos rendeleteknek.

■ Technológiai fejlesztési irányok

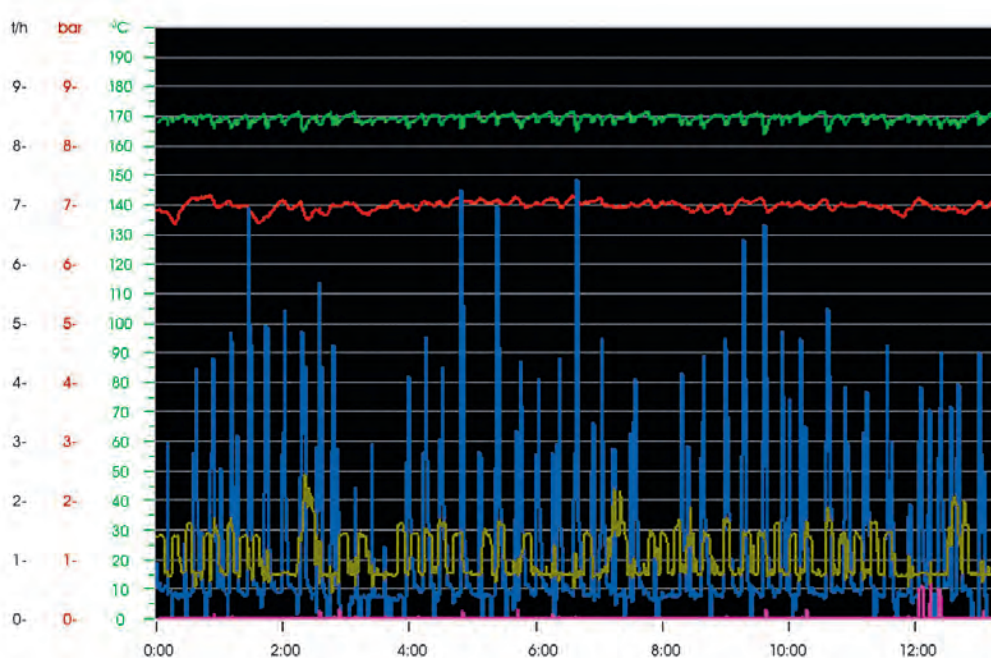
A megrendelő rendelkezésünkre bocsátott egy pontos, szinte percre lebontott mérési diagramot, melyből kiolvasható volt a maximális gőzigény, a csúcsteljesítmények időbeli eloszlása és az összes gőzfogyasztás.

Az adatok elemzésével lehetőség mutatkozott a technológiai gőzigény csökkentésére, számításba véve azon fogyasztók kiváltását, amelyek nem igényelnek magas hőfokú fűtőközeget.

Így az alap gőzigény 4 t/h-ra mérséklődött, de a hirtelen jelentkező igények miatt plusz 2 db 2 t/h teljesítményű gyorsgőzfejlesztő is tartalékba kerül üzemszerűen felfűtve, a technológiával pontos összhangban működtetve. A sterilizáló berendezések rángatják meg jelentősen a gőzrendszert, de ebbe a technológiába nem lehet érdemben beavatkozni.

III. percre lebontott mérési c

A megrendelő rendelkezésünkre bocsátott egy pontos, szinte percre lebontott mérési diagramot, melyből kiolvasható volt a maximális gőzigény, a csúcsteljesítmények időbeli eloszlása és az összes gőzfogyasztás. Az adatok elemzésével lehetőség mutatkozott a technológiai gőzigény csökkentésére, számításba véve azon fogyasztók kiváltását, amelyek nem igényelnek magas hőfokú fűtőközeget.



Az üzemi nyomást fel lehetett emelni 15 bar-ra, hisz itt a kb. 50 °C-kal magasabb telítési hőmérsékletű gőzből kevesebb kell majd. A meglévő csőhálózat PED előírásai alapján itt még alkalmas mindenféle beavatkozás nélkül.

■ Decentralizálási lehetőségek

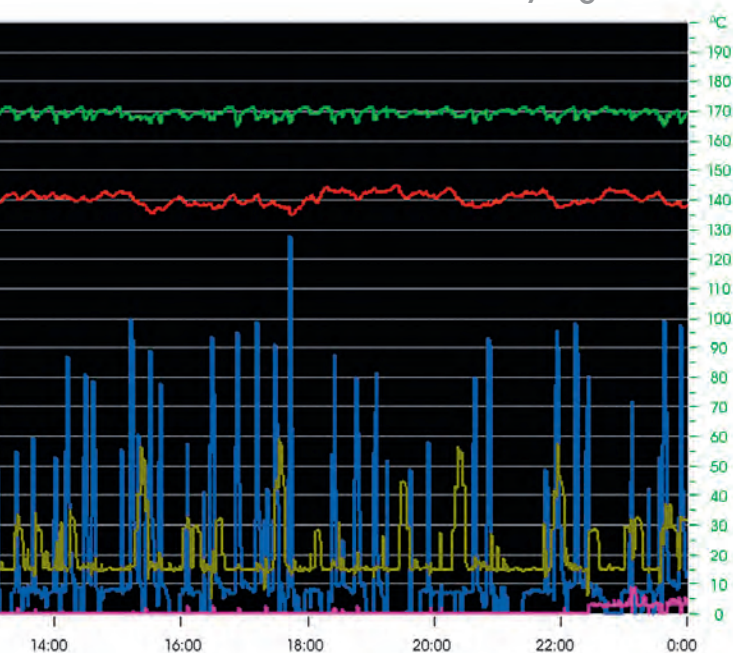
A különféle épületek fűtését leválasztottuk a gőzrendszerről. Így lett, ahol levegő-vizes

hőszivattyú fűti-hűti majd az irodaházat, lesz légkezelővel, dx-egységgel fűtött/hűtött öltözőblokk, de split klímák is helyet kaptak alárendelt terek hőellátására.

Volt hely, ahol álmennyezetrel tudtuk csökkenteni a fűtött légtérfogatot. Ezen megoldások eredményeként sikerült a bevezetőben említett 1,3 tonna gőz előállításának költségétől megszabadítani a megrendelő költségvetését.

diagram

Zöld vonal: Gőzhőmérséklet
Piros vonal: Gőznyomás
Kék vonal: Gőzmenny. új cs.
Magenta vonal: Gőzmenny. CIP
Khaki zöld: Gőzmenny. régi üzem



Korábbi munkánk során már összesen több mint 8 000 m²-es csarnokot hőszivattyús rooftop-ok alkalmazásával már sikerült leválasztani a gőzrendszerrel és meg lehetett állítani 2 db 30 000 m³/h-ás légkezelő berendezést is.

■ A primer energiahordozók előállításának új koncepciója

A faaprítéktüzelés ipari felhasználás esetén versenyképes alternatívája lehet a földgáznak, távhőnek vagy esetünkben a tartályos gáznak. Annak ellenére is, hogy a felaprított fa fűtőértéke akár fele is

HIDRÓTÉIS



e-gepesz.hu



A MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA ÉPÜLETGÉPÉSZETI TAGOZATÁNAK LAPJA



HÍRLEVÉL



CIKKEK



ESEMÉNYEK

HETI HÍRLEVÉL 4000 HÍRLEVÉLOLVASÓ HAVI 40 000 HONLAPLÁTOGATÓ WWW.E-GEPESZ.HU

AZ E-GÉPÉSZ ONLINE SZAKLAP LÉTÉNEK EGYIK LEGFONTOSABB OKA, HOGY NAPI SZINTEN BIZTOSÍTSA A KAPCSOLATOT A TAGOZAT, ANNAK VEZETŐSÉGE, ÉS HA EGY MÓD VAN RÁ, AZ EGÉSZ ÉPÜLETGÉPÉSZ TÁRSADALOM KÖZÖTT. ÉPPEM EZÉRT MINDEN KÉRDÉS ÉS KÉRDEZŐ, VÉLEMÉNY ÉS HOZZÁSZÓLÁS ELŐTT NYITVA VAGYUNK, KERESSEN MINKET BÁTTRAN!

- Alternatív hőtermelési, hőhasznosítási és veszteségcsökkentő fejlesztési koncepciók vizsgálata



IV.

4. kép
Nagy teljesítményű,
biomassza-tüzelésű
fűtőmű

4

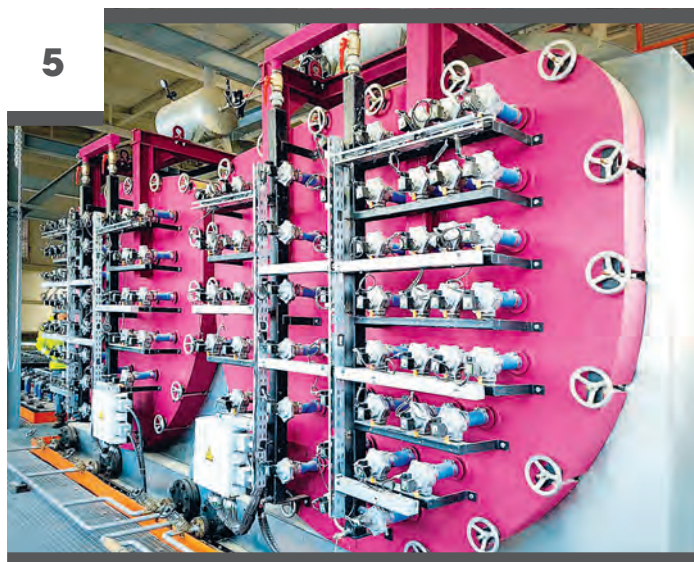
gőznyomás alkalmazásával, ha a sterilizáló berendezések képesek működni a jelenlegi 7 bar(t) helyett 12 bar(t) nyomáshoz tartozó hőmérséklet mellett is. Ehhez kevesebb, csak 990,77 kg fűtőanyagra van szükség ugyanakkora hőközléshez.

Egy ilyen aprítékkazán főbb részegységei közé tartozik a heti tároló, az éklétrás adagoló, a keresztirányú szállító, a tüzelőberendezés-adagoló, maga a tüzelőberendezés samottal, égésilevegő-ventilátorokkal, recirkulációval, az automata kihamuzás (konténer nélkül), a hőhasznosító kazántest armatúrákkal, a füstgázvezetékkel, az égésilevegő-előmelegítés multiciklon, az elektrofilter, a füstgázventilátor, a vezérlés és az automatikaszekrények.

■ További eszközök a gőzfejlesztéshez

A hirtelen terhelésingadozás kezeléséhez további támaszként betervezésre került 2 db 2,0 t/h teljesítményű gázüzemű gyorsgőzfejlesztő is. Ennek érdekében, hogy ezek ne működjenek az alapterhelés kiszolgálásához, az indítóparancsot az autoklávok üzeme előtti kb. 3-5 perccel kiküldött jel (pl. ajtónyitás-kontaktus) szolgáltatja.

Ebben a működési rendben gyártótól függetlenül (a víztér mérete miatt) 4 t/h teljesítményű biomassza kazán tartja a 15 bar(t)-os tápsínyomást, és a sterilizálás előtti pillanatokban beindul a 2x2 t/h teljesítményű gyorsgőzfejlesztő. A ciklus végeztével ezek azonnal lekapcsolnak, de nyomás alatt maradnak (pl. a motoros főgőzszelvény lezár, a berendezés fűtött állapotban marad).



5

V.

5. kép
Biomassza-tüzelésű
fűtőmű
kazán-berendezése

lehet, mintha ugyanazt a fafajtát hasáiban égetjük el.

Megvizsgáltuk az alábbi szempontokat:

- van-e a környéken fellelhető beszerzési forrás,
- kialakítható-e lehetőség tárolni, mozgatni az aprítékot,
- alkalmas-e a kiszolgálni kívánt technológia erre az üzemre,

- van-e megbízható technológiával bíró, magas színvonalú magyarországi műszaki támogatással faaprítékkazán gőztermelésére is alkalmas kialakításban.
- Ezek a feltételek biztosíthatók. Bár a gőzfelhasználás jellegét egy faaprítékkazán nem képes lekövetni (2%/perc ütemben képes a teljesítmény növelésére), mégis alkalmas lehet kellően nagy víztér esetében és megemelt

Így kell számolni a tüzelő árával

Fontos a vásárolt tüzelőanyag elszámolásának módja. A mennyiség alapú elszámolás nem javasolt, az elfogadható megoldás a beépített hőmennyiségmérőn keresztül igazolt módszer, mert a nedvességtartalom jelentősen befolyásolja a fűtőértéket.

A gőz előállítási költsége eddigi tapasztalatok alapján kb. 30%-a a tartályos gázenak. Ismerve a gőzfelhasználás mennyiségét, ez a szám komoly bizakodásra adott okot a megtérülési idők és a megtakarítások számítását illetően.

■ Pár szó az infrastruktúráról

A kazánüzem a megrendelő útmutatása alapján a szomszédos telekre kerülne elhelyezésre. Itt kerül kialakításra egy 200 m³ térfogatú aprítéktároló. Mivel a beszállító egy fuvarral 90 m³ biomasszát tud kitérni, praktikus a heti, kétheti töltési gyakoriság miatt ekkora tároló kialakítása.

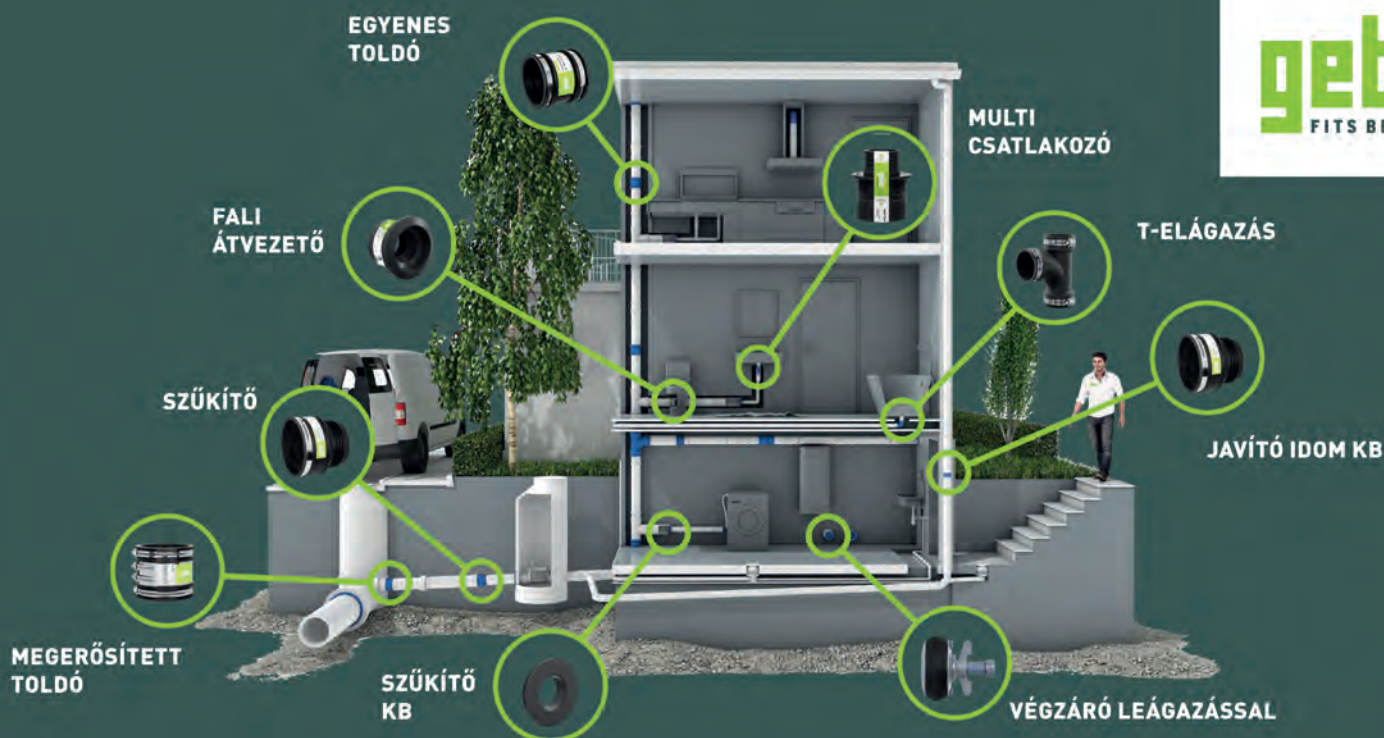
Innen kell áthordani a fűtőanyagot a pár napi mennyiséget kiszolgáló éklétrás kiadagolóba. Innen a tüzelés vezérlésnek megfelelően húzza rá a feladó csigára a fát és jut az ejtő-

tartályon át a kazán tűzterébe egy úgynevezett betolómű segítségével. A visszaégés elkerülése érdekében itt külön oltórendszer és égésfigyelő van. Az égési levegőt precízen szabályozva fűjják be a láncos / mozgó rostély alá. A keletkező pernye lefuvarításáról a füstcsövekből külön pneumatikus rendszer gondoskodik. A keletkezett hamu csigákon keresztül konténerekbe jut. A füstgáz pernye-, korom- és hamutartalmát több leválasztón, ciklonon, elektrofilteren átvezetve szinte nullára csök-

kentik. A termelt gőz távvezetéken jön be a meglévő gőzosztóig, ugyanezen a nyomvonalon fut ki a kazántápvíz, szintén távvezetéken keresztül.

A gyorsgőzfejlesztő berendezések 2x2 t/h teljesítményelosztásban el tudják látni a technológiai gőzellátást. A felfűtött állapotban megállított gépek szintén emelt nyomáson, a gőzigény megjelenése előtt felterhelnek, egymást követően nyomáscsökkenésre rádolgoznak a tápsínre.

HIRDETÉS



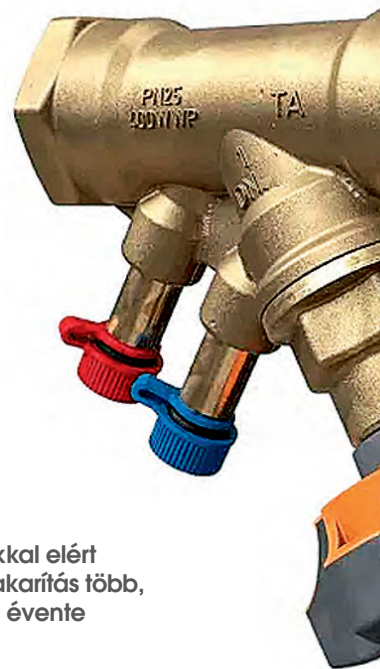
gebo
FITS BETTER!

geboflex

**INTELLIGENS CSATLAKOZÁSI MEGOLDÁSOK
KÜLÖNBÖZŐ CSŐRENDSZEREKHEZ**

- Alternatív hőtermelési, hőhasznosítási és veszteségcsökkentő fejlesztési koncepciók vizsgálata

VI.



6. kép
A hőszivattyúkkal elért
energiamegtakarítás több,
mint 850 MWh évente

7. kép
Beszabályozószelepek
beépítésére is szükség volt

A megoldás kockázata abban rejlik, hogy a rendszer beépített névleges teljesítménye közel van a szükséges gőzigényhez, nem áll rendelkezésre gőzpuffer. A tervezett gyorsgőzfejlesztő berendezés azonban biztosan ki tudja majd szolgálni a hirtelen gőzigényeket.

Előnye, hogy nincs szükség vízlágyító berendezésen kívül vízelőkészítésre (RO, gáztalanító sem követelmény), nem tartozik hatósági felügyelet alá (csak bejelentéskötelezett), nem kell sem állandó, sem időszakos felügyelet az üzeméhez. Az igényelt kazántápvíz hőmérséklete 105 °C helyett 90 °C.

■ Szerepet kap a hőszivattyú is

A legnagyobb léptékű energiamegtakarítást a 990 kW-os fűtési hőszivattyú jelenti majd, ami miatt több mint 1,7 tonna vizet nem kell majd fázisváltásra kényszeríteni, majd újra fűtési vízzé kondenzálni. Ezzel a rendszerrel (és a kondenzvízből visszanyerhető hő hasznosításával) melegítjük elő a használati meleg

vizet, így nyáron az eddigi 1,1 MW gőzigényt 200 kW-ra csökkentettük. A moduláris rendszerben az egyik épület tetején elhelyezett levegő-víz hőszivattyús egységek nagy üzembiztonságot adnak, mivel nem egyedi gyártásúak, és 50 kW-os blokkokban cserélhetők.

A HMV-rendszer 3 db 3000 literes egymással sorba, de a hőcserélőkkel párhuzamosan kötött tartályból biztosítja majd a puffert. A működésben jelentős szerepet tölt be a visszatérő kondenzvíz, melyet monitorozás után vagy visszaengedünk a táptartályba (ha nem fertőzött), vagy felhasználjuk az alábbi célokra:

- télen a hőszivattyús rendszer visszatérő vizének előmelegítésére 50 °C-ról 55 fokok hőmérsékletre,
- nyáron előfűtő HMV-hőcserélőben való alkalmazásban 14 °C-ról 17 °C-ra melegíti elő a kútból érkező hideg vizet,
- szintén nyáron HMV-utófűtőként pedig 50 °C-ról 56 °C-ra emeli a hőmérsékletet, így már csak innen kell a maradék hőigényt gőzzel pótolni.

Ezzel a módszerrel a csatornába kerülő szennyezett kondenzvíz 15 °C-os hőmérséklettel engedhető ki a korábbi 90-95 °C helyett. A köztes (kondenz elő- és utófűtés közötti) HMV-hőcserélő primer oldalára nyáron folyamatos üzemben, télen előnykapcsolásban a levegő-vizes hőszivattyúk dolgoznak 755 kW hőteljesítménnyel és 17/50 °C hőfoklépcsővel.

A gőzenergia immár csak az 50 °C-ról 65 °C-ra történő felfűtésre szükséges a korábbi 15/65 °C helyett.

Az így elért energiamegtakarítás több, mint 850 MWh évente. Ez megint biztató eredmény volt a megtérülési idők számítása előtt.

■ Szekunder körű egyéb beavatkozások

A hőt nem csak megtermelni célszerű racionális megoldásokkal, de az elosztás tervezésével is jelentős energiamegtakarítást lehet elérni. Fontos a meglévő rendszer veszteségeinek csökkentése. Jelenleg a fűtési

VII-VIII.



8. kép
Kétutas menetes
golyóscsap
a szabályozhatóságért



rendszer szabályozatlan, ami azt jelenti, hogy a szivattyú nem a kívánt munkaponton üzemel, és az egyes hőleadókhoz nem a

tervezett tömegáram jut el. A szabályozatlanságból adódó veszteség az üzemeltetési költségben és a rendszer nem optimális

működésében jelentkeznek. A beszállító szerelvények beszerelése után beszállítósi terv szerinti műszeres beszállítással kell beállítani a kívánt tömegáramokat.

Másik, a fűtési rendszer szabályozásához kapcsolódó felújítási javaslat a hőleadónkénti helyi szabályozásra vonatkozik. Jelenleg a termovenilátorok szabályozása egy kapcsolóval történik, mellyel be és ki lehet kapcsolni a termovenilátorok ventilátorait. Viszont a fűtés oldalt nem szabályozza. A fűtő közeg minden esetben átfolyik a termovenilátor hőcserélőjén, így olyan esetben is hőcsere történik a hőleadón, amikor arra nincs szükség.

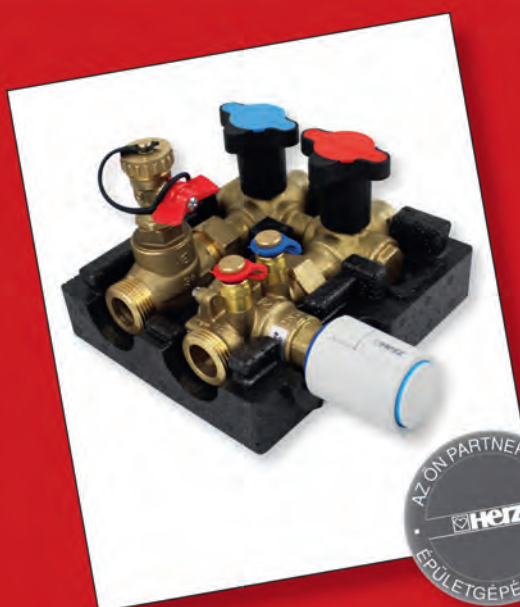
Ezért felújítási javaslatunk a termovenilátorok elé beszerelni egy motoros zónaszélepet, mely képes nyit-zár módon szabályozni, hogy a termovenilátor hőcserélőjén haladjon át tömegáram vagy ne.

Hasonló helyi szabályozás javasolt a radiátoros rendszer esetében is. Termosztikus radiátorszélepek felszerelésével nagyban csökkenthető a helyiségek túlfűtése. Kiterjedt fűtési rendszerek esetében a fűtési rendszer szabályozásának felújítása akár 8%-os energiacsökkentést is jelenthet a fűtési végső energiafelhasználásban.

■ Gépészeti automatika és felügyeleti rendszer

A telepítendő épületfelügyelet feladata a gépészeti rendszerek biztonságos és energiahatékony üzemeltetése, a rendszer energiafogyasztásának monitorozása és a teljes rendszer vizuális megjelenítése a felhasználó számára. Az automatika rendszernek biztosítani kell a hőszivattyútelepek lépcsőzetes indítását. A létesítményben kiépítésre kerülő gépészeti automatika és energiamonitoring rendszerei a jelenkor elvárásainak megfelelően decentralizált kialakítású, strukturált IT-hálózattal

HIRDETÉS



HerZCON

- ☑ Fan-coil készülékek közvetlen csatlakozója
- ☑ Gyors helyszíni szerelés
- ☑ Szabályozási, tisztítási, leválasztási műveletekhez
- ☑ Kevesebb előkészítési művelet
- ☑ Gyári hőszigeteléssel
- ☑ 5 év HERZ garancia

épületgépészet

■ Alternatív hőtermelési, hőhasznosítási és veszteségcsökkentő fejlesztési koncepciók vizsgálata

IX.

9. kép

A faaprítéktüzelés ipari felhasználás esetén versenyképes alternatívája lehet a földgáznak, távhőnek vagy esetünkben a tartályos gáznak. Annak ellenére is, hogy a felaprított fa fűtőértéke akár fele is lehet, mintha ugyanazt a fafajtát hasámban égetjük el

összekötött, standard ipari megoldásokat alkalmazó, nagy flexibilitású kapcsolóállomásokból kell álljanak.

A telepítendő rendszerek az osztott intelligencia elvére kell, hogy épüljenek. Az ilyen típusú megoldások legfontosabb jellemzői:

- több központi egység,
- szabad programozhatóság,
- belső programtárolás,
- szabadon konfigurálható I/O hálózat,
- terminálkapcsolódási lehetőség.

Az épületfelügyeleti rendszer az épületgépészeti funkciók és a rendszer kialakításának figyelembevételével alrendszerekre bontódik. Egy-egy alrendszer saját kapcsolóállomással rendelkezik és képes akár az önálló, szigetüzemű működésre.

Az alrendszerek alapját a kapcsolóállomásokba telepített digitális vezérlő és adatgyűjtő számítógépek (DDC) képezik.

Hozzájuk kapcsolódnak a terepi beavatkozó eszközök, valamint a folyamatok monitorozását lehetővé tevő szenzorok és komplex mérőegységek. A rendszer felépítését, beavatkozási lehetőségeit, pillanatnyi mért értékeit és üzemállapotait a felügyeleti számítógépen futó épületfelügyeleti vizualizációs szoftver jeleníti meg a felhasználó számára.

A rendszer struktúrája jól áttekinthető és könnyen értelmezhető, segíti annak egyszerű és gyors vezérlését, karbantartását és fejlesztését. A rendszer felépítése a gépészeti kapcsolási rajzok szerint történik, melyen feltüntetésre kerültek az épületfelügyeleti rendszer részei, jellemző paraméterei, valamint DDC-k bemeneti és kimeneti adatpontjai.

A tervezett rendszer a folyamatokról gyűjtött adatokat több szinten tárolja, ezáltal lehetővé téve az egyes hibaesemények alapos kivizs-



9

gálását. Az információk elsődleges tárolóhelye a kapcsolóállomások DDC-inek tartós memóriája, a tárolási idő 3-5 hónap. A másodlagos tárolóhely a felügyeleti számítógép merevlemeze, melynek mérete elegendő az adatok akár évekre visszamenőleges raktározására. Harmadlagos tárhelyként a felügyeleti számítógépről időszakosan készített és felhőszolgáltatásba tovább mozgatott biztonsági mentés szolgálhat.

Az épületfelügyeleti rendszer csatlakozik az épület IT-hálózatához. Internetes kapcsolaton keresztül távélérést biztosít a felhasználó számára. A betervezett eszközök jellemző, standard, jól dokumentált ipari megoldások. A rendszerhez kellő darabszámú automatika-szekrény kerül telepítésre.

Az automatikaelemeket tipikus készülékekből alakítjuk ki gyártmányfüggetlenül, a hőfok és nyomáskülönbség analóg érzékelők, aktív és passzív elemek, a zsalumozgatók nyit-zár, illetve kétpont, rugóvisszatérítéses készülékek, a szelepek 0-10 V feszültséggel folyamatosan szabályozhatók.

A lámpapróba és a normál betáplálású kapcsoló berendezéseknél hibanyugtázás részére kapcsolószekrényenként nyomógombokat kell beépíteni. A nyugtázásokat a DDC-n megjelenítjük. A terepi készülékek mindenhol olyan kialakításúak lesznek, hogy a DDC al-

állomások esetleges meghibásodása, áramszünet, vagy egyéb ok miatt se jöhessen létre veszélyes üzemvitel.

■ Megtakarítások

Az előző fejezetekben bemutatott koncepciók egyik legfontosabb paramétere a megrendelői oldalról azok megtérülése. A különböző

I. tábl me össz

Becsült
beruházási
költségek [Ft]

hőszivattyúk
alkalmazása

241 500 000

biomasszakazán +
gyorsgőzfejlesztők

1 283 000 000

egyesített
konceptió

1 524 500 000

koncepciók megtérülés-számításai két fő pilléren alapulnak, melyek közül az első a technológiai-hőtermelő rendszer felújításából adódó megtérülés.

A megtérülési idő meghatározásához tudnunk kell a jelenlegi gőztermelés éves üzemeltetési költségét, és a tervezett rendszer meghatározott üzemeltetési költségét, mivel a két érték különbsége határozza meg számunkra az éves megtakarítást.

Az üzemeltetési költség sok tényezőtől függő érték, a nagyvízteres gőzkazán és biomassza gőzkazán legtöbb tényezője hasonló (vegyyszer, szivattyúzás, karbantartás). Ezért a számításunkat leegyszerűsítettük az energiahordozó fajlagos árának különbségére.

Propánnál ez az érték 8 629 Ft/GJ, míg faapríték esetében 2 300 Ft/GJ. A korábbi bekezdésekben leírt rendszer működési jellemzői szerint pedig meghatározható a becsült éves megtakarítás.

A beruházás becsült költségére beszállítók ajánlatai alapján határoztunk meg egy indikált összeget. Ezen megtérülés-számítás esetén a megrendelővel történő egyeztetés során figyelembe vettük a jelenlegi gőzkazán felújítási költségeit mint bázisértéket, ezért a tervezett koncepció beruházási költségéből kivontuk a jelenlegi rendszer felújítási költségeit, ezzel megkapva az általunk tervezett rendszer „több-

letberuházási költségeit”. Majd pedig a többlet-költségekre vetítettük a megtérülési időt.

■ A hőszivattyús energiatermelésből adódó megtérülés

A megtérülési idő meghatározásához tudnunk kell a fűtési rendszer jelenlegi éves üzemeltetési költségét és a tervezett rendszer meghatározott üzemeltetési költségét, mivel a két érték különbsége határozza meg számunkra az éves megtakarítást.

Az 5. fejezetben meghatároztuk a jelenlegi és a hőszivattyús rendszer végsőenergia-igényét, ebből meghatározhatók az energiahordozó-költségek, és ehhez kell még hozzáadni az üzemeltetés egyéb költségeit, mint például a karbantartási költségeket.

Jelen számításban nem szerepel a már meglévő szigetüzemű napelemlrendszer, mely a következő években tovább lesz bővítve. A villamos energia árát nem napelemből, hanem az áramszolgáltató díjszabásával kalkuláltuk, így a valós megtérülési idők még kedvezőbbek alakulni.

Ezen információkkal és adatokkal segítettük a döntéselőkészítés folyamatát, mely eredményeként a tervezett beruházás a következő években megvalósításra kerül. ■

Állapot megtérülések szefoglalása

Becsült éves megtakarítás [Ft/év] [kWh/év]

Becsült megtérülési idő [Év]

25 862 323 | 850 739

≈9,33

107 316 672 | -

≈11,95

133 178 995 | 850 739

≈11,44

**mutasd
a pólód.
megmondom,
ki vagy.**



Mi terveztük Önnek!

A szakzsargonban használatos kifejezésekkel díszített pólókkal frissítettük kínálatunkat! Keresse őket a **VGF SHOP**-ban! Vásárolja meg szerelői pólóját bankkártyás fizetéssel a vgfszaklap.hu/shop címen.
*Speciális ajánlat előfizetéssel kombinált vásárlás esetén. Érvényes előfizetéssel rendelkezők az előfizetésük meghosszabbításával érhetik el a kedvezményes árat. Egy előfizetés mellé két póló választható kedvezményes áron! Ha a pólóvásárlással kapcsolatban bármilyen kérdése felmerülne, kérjük, keresse kollégánkat a 06 (1) 450 0868-as telefonszámon.



vgfszaklap.hu/shop