**A biomassza felhasználási lehetősége Magyarországon**

Drótos Attila

2009.07.22

Magyarországon a decentralizált villamosenergia-termelés hathatós beindításához jelentős összegekre volna szükség, de még ezek megléte esetén sem lehetne olyan mértékű előrelépést várni, amekkorát a nemrég még tisztán széntüzelésű erőművek tettek meg a mára már sok területen eladhatatlanná váló tűzifa felhasználásának beindításával. Ma a megújuló energia felhasználás mintegy 75-80%-ban biomasszára alapozott, és nincs okunk arra, hogy ennél alacsonyabb részesedésre számítsunk 2010-ben. Ugyanakkor Magyarországnak olyan arányú növekedést kell felmutatni 2010-ig, amely a 2004 májusi csatlakozást megelőző EU-tagállamok között példátlan. Ilyen mértékű fejlődést a decentralizált energiatermelésre nem lehet alapozni.

A biomassza döntõ részét a tũzifa teszi ki, ám a tũzifa felhasználási lehetõségei sem korlátlanok, hiszen az erdészetek tevékenységét a fenntartható erdõgazdálkodás szabályain és gyakorlatán kívül egyéb természetvédelmi szempontok is korlátozzák. Hogy a tũzifa alapú villamosenergia-termelés kezdõ lépéseit mégis sikerült megtenni, annak okai részben a magyar erdõk faállományának összetételében, másrészt pedig a lakossági tũzifa felhasználás erõs visszaszorulásában keresendõ. A magyar erdõkben a nyugat-európai erdõkhöz viszonyítva jóval nagyobb arányban találhatók ipari felhasználásra nem használható, csak tũzifaként eladható keménylombos fajták, amelyek hasznosítása szinte csak energetikai célra történik. A tũzifát azonban jelentõs mértékben felváltotta a földgáz használata, így az erdészetek az erdõk karbantartásából származó tũzifát egyre kevésbé tudták értékesíteni.

Magyarországon a tũzifa, mint jelentõs mértékben rendelkezésre álló tüzelõanyag, döntõ lökést adott a korábban elenyészõ mértékũ megújuló villamosenergia-termelésnek. A korábban 0,5% alatti részarányú zöldáram-termelés a már hadrendbe állt erõmũvekkel (Kazincbarcika, Ajka, Pécs, Tiszapalkonya) hamarosan eléri a 2,5%-ot, és ezek az erõmũvek rövid idõn belül megadhatják a kezdõ lökést az egyéb energiahordozók (pl. a nálunk is rendelkezésre álló szalma) felhasználásának is.

A perspektívák újabb nagyságrendje alakítható ki a céltudatosan létrehozott energetikai ültetvények használatával, amelynek jó alapot biztosít az a tény, hogy az uniós elvárások miatt mintegy egymillió hektárt (a mezõgazdasági terület kb. 20%-a) várhatóan ki kell vonni az élelmiszer-termelésbõl. Ezzel a lépéssel hazánknak esélye van arra, hogy az Európai Unió húzó országává váljon az energetikai ültetvények létesítésében. Az erõmũvek, mint felhasználók érdekeltek az energianövények hasznosításában, és a tũzifafelhasználással beindult folyamat elvezethet egy korszerũ biomassza alapú energiatermelésen alapuló, széles foglalkoztatottságot biztosító iparág kibontakozásához. A fejlesztések következõ szakaszában az erõmũvek akár 6% feletti megújuló részarány kialakítására is képesek lennének, amennyiben az energianövények termelése beindul és megfelelõ tüzelõanyag-háttér áll rendelkezésre.

(Forrás: dr. Ávéd István, projektigazgató, AES Borsodi Energetikai Termelõ és Szolgáltató Kft.)

Az élelmiszertermelésbõl kivont szántóterületek aránya a fejlett ipari országokban eléri a 20%-ot. Magyarország EU-csatlakozásakor 50.000 - 1.000.000 ha termelésbõl kivont termõfölddel lehetett számolni.

Az alternatív energiaforrások hasznosítása egyre fontosabb feladatunk lesz, hiszen hazánk is csatlakozott a Rioi Egyezményhez, amelyben tagországok arról nyilatkoztak, hogy a CO 2 - emissziót 2000-ig az 1990. évi szintre csökkentik, majd szinten tartják.

Hazánkban a megújuló növényi biomassza mennyisége szárazanyagban kifejezve a fõ- és melléktermékekkel együtt 55-58 millió tonna. A szerzõ szerint (Monoki Ákos) energetikai célra megfelelõ körülmények között 6-8 millió tonna szerves anyag lenne hasznosítható (minimálisan pedig 3-4 millió t) a 25-26 millió t mezõgazdasági, valamint 1-2 millió t erdõgazdasági melléktermékbõl. Ahhoz, hogy ez a hasznosítás nagyobb arányú illetve hatékonyságú legyen, megfelelõ ökológiai, gazdasági és mũszaki feltételeknek kell rendelkezésre állniuk. A hasznosítható 6-8 millió t biomassza összenergia készlete kb. 1,5-2,0 millió tOE-re tehetõ.

500.000 ha energiaerdõ 0,8-1,0 millió tOE biotüzelõanyagot, 300-400.000 ha biohajtóanyag termelõképessége hosszú távon 0,5-1,0 millió tOE-t is elérhet. Magyarországon az energiamérlegben a tũzifa 0,32 millió tOE értékkel, az egyéb biomassza energiaforrások kb. 0,1 millió tOE értékkel szerepelnek és az ország összes energia felhasználásának alig több mint 0,14%-át tették ki a 90-es évek elején. (KOCSIS et al., 1993).

**A PANNONPOWER HOLDING Rt. biomassza alapú energiatermelése**

A PANNONPOWER HOLDING Rt. Pécsi Hõerõmũve a kezdeti idõkben a jó hírũ mecseki kõszén nagy hamu- és kéntartalmú maradékát használta, úgynevezett energetikai szénnel mũködött és egyúttal felhasználta a korábbi évek során a gázgyártás kapcsán keletkezett több millió köbméternyi meddõhányó éghetõ anyagait is.

Az új évezred beköszöntével a pécsi hõerõmũben ismét hatékony fejlesztésre, és ennek következményeként tüzelõanyag-váltásra volt szükség: gáztüzelés váltotta fel a szénportüzelést. Az átállás jelentõsen csökkentette a környezetszennyezést: megszũnt a kén-dioxid- és a porszennyezés, lehetõvé tette a szigorú elõírások betartását.

A biomassza alapú tüzelõanyag-váltásnak három fõ oka volt:

•  Egy villamosenergia-liberalizációnak vagyunk a részesei, ami azt jelenti, hogy a hosszú távú villamosenergia-szerzõdések megszũnnek, tehát egy versenypiac alakult ki.

•  Magyarországon 2004. december 31-ével a környezetvédelmi moratórium lejárt, ami azt jelenti, hogy a szigorúbb európai színvonalhoz igazodunk, a szigorúbb kibocsátásokat kell betartani.

•  Felismerték, hogy ez egy olyan új tevékenység, ami az EU energiapolitikai irányelveibõl is levezethetõ, és minden bizonnyal az elkövetkezendõ évtizedeknek egyik fontos szereplõje lesz a megújuló energia.

A Mecseki Erdészeti Rt. (MEFA), a Somogyi Erdészeti és Faipari Rt. (SEFAG), illetve a PANNONPOWER Társaságcsoport 2003 januárjában aláírta azt az együttmũködési megállapodást, amely alapján 2004-tõl a két erdészeti részvénytársaság biztosítja az alapanyagot a pécsi energetikai társaságcsoport technológiai modernizációs programjának biomassza tüzelésũ blokkja üzemeléséhez. A MEFA 100 ezer, a SEFAG 140 ezer tonna, fenntartható erdõgazdálkodásból származó lágy- és keménylombos fát, valamint aprítékot szállít évente egyaránt 10 éves hosszú távú szerzõdések keretében.

A PANNONPOWER HOLDING Rt. megvalósításában Magyarország legnagyobb megújuló energia termelõ erõmũvi egysége kezdte meg a mũködést 2004-ben.

A PANNONPOWER HOLDING Rt. mintegy 9 milliárd forintos beruházása a meglévõ szenes infrastruktúra alapjain, annak felhasználásával biomassza tüzelésũ blokkot hozott létre a VI-os blokk átalakításával, mintegy 50 MW kapacitással. Éves villamosenergia-termelése mintegy 340 GWh, amely önmagában közel megduplázza a megújuló energiatermelés jelenlegi magyarországi részarányát.

**Fõbb adatok:**

* Kazánteljesítmény: 200 T/h
* Beépített villamos teljesítmény: 49,9 MW
* Éves villamosenergia-értékesítés: 340 GWh
* Éves hõértékesítés: kb. 60-100 TJ
* Éves tüzelõanyag-felhasználás: 3800 TJ
* Várható kazánhatásfok: 90-92%
* Kiadott villamos teljesítmény: 46,4 MW

**A PANNONPOWER HOLDING Rt.-nél megvalósult fluidtüzelés alapjai és alapvetõ berendezései**

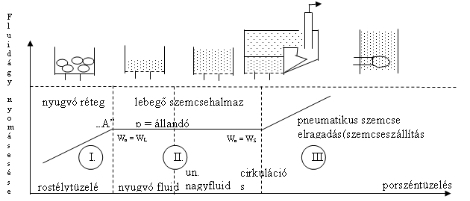
Az eljárást az 1920-as években Németországban dolgozták ki és a vegyipari technológiáknál kezdték alkalmazni. (Badischen Anilin - und Sodafabrik vegyésze, Winkler úr jegyezte az elsõ találmányt.)

Az eljárás különösen alkalmas a légköri szennyezõk, elsõsorban SO x és NO x gázok csökkentésére.

A fluidtüzelést kezdetben szén, majd petrolkoksz, válogatott kommunális hulladékok és ún. "másodlagos tüzelõanyagok" tüzelésére alkalmazták (gumi, papírõrlemény, mũanyagõrlemény).

A kilencvenes években kezdõdött az ún. BIO-fatüzelés.

Áramlástechnikai alapfogalmak:

A fluidizációs tüzelési eljárásnál a szilárd fázisú tüzelõanyagot ill. ágyanyagot a gázfázisú közeg (levegõ) áramolja át és megfelelõ gázmennyiség és nyomás esetén a gázáramban lévõ szemcsék lebegni kezdenek. A szemcsék lebegése közben zajlik le az égés, hõfelszabadulás. Szemcsék halmazállapot változása (nyomás változása) gázáramlás esetén: 

* "A" lazítási pont, a réteg kezd folyadékként viselkedni és terjedni kezd
* "B" kihordási pont, a pneumatikus szállítás megindul
* W o "üres" rendszerben kialakuló sebesség
* W S = süllyedési sebesség
* W L lazítósebesség

Fluidtüzelésũ berendezések felépítése, jellemzõk

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ATMOSZFÉRIKUS FLUID  (FBC) | ATMOSZFÉRIKUS CIRKULÁCIÓS FLUID  (CFBC) |
| Felépítés | http://www.biomasszaeromuvek.hu/pic/magyarorszagon_clip_image003_0000.gif | http://www.biomasszaeromuvek.hu/pic/magyarorszagon_clip_image004_0000.gif |
| Gázsebesség  Szemcseméret  Közepes szemcse A  Fajlagos hõterhelés  Tüzelési hatásfok  NO x a füstgázban  Ca/S molarány | kb. 2 m/s  0 - 10 mm  1 - 2 mm  1 - 2 MW t /m 2  90 - 95%  200 - 400 ppm  2,5 - 3,5 | kb. 7 m/s  0 - 3 mm  0,1 - 0,3 mm  4 - 6 MW t /m 2  97 - 99%  100 - 200 ppm  1,5 - 2 |
|  |  |  |
|  | NYOMÁS ALATTI "LASSÚ" FLUID  (PFBC) | NYOMÁS ALATTI CIRKULÁCIÓS FLUID  (PCFBC) |
| nyomástartó edény  nyomástartó edény  kompresszor  kompresszor  Felépítés | http://www.biomasszaeromuvek.hu/pic/magyarorszagon_clip_image007_0000.gif | http://www.biomasszaeromuvek.hu/pic/magyarorszagon_clip_image008_0000.gif |
| Gázsebesség  Szemcseméret  Közepes szemcse A  Fajlagos hõterhelés  Tüzelési hatásfok  NO x a füstgázban  Ca/S molarány | kb. 2 m/s  0 - 10 mm  1 - 2 mm  2 - 20 MW t /m 2  95 - 99%  100 - 200 ppm  1,5 | kb. 7 m/s  0 - 3 mm  0,1 - 0,3 mm  6 - 60 MW t /m 2  99%  < 100 - 200 ppm  1 - 1,5 |

A fluidizációs tüzelés elõnyei:

•  A szemcséknek az égõtérben való tartózkodási ideje a teljes kiégésig biztosítva van.

•  A kb. 800 - 850 ° C-os tüzelési hõmérséklet minimális NO x keletkezést okoz, és kedvezõ feltételeket teremt a kénlekötéshez ha szükséges (a kénlekötéshez szükséges adalék közvetlenül a tũztérbe adagolható).

•  A füstgáz-összetétel kedvezõ, ezáltal a távozó füstgáz alacsonyabb hõmérsékletũ lehet (füstgáz ún. harmatpont alacsonyabb).

•  A fluidizációs tüzelés rugalmas tüzelõanyag választást tesz lehetõvé (szén - ipari hulladékok - fa stb.).

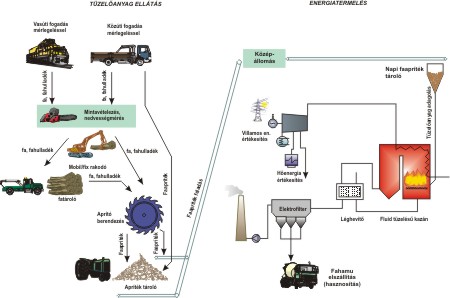
•  A tüzelõanyag elõkészítéshez egyszerũ törõ-, aprítóberendezés szükséges, nem szükséges különlegesen finomra õrölni, aprítani a tüzelõanyagot.

Mellékelt ábra: hagyományos fluidizációs kazán fúvókarendszere

Mint mérnök és mint munkavállaló fokozott érdeklõdéssel várom a 10. sz. kazán fluidtüzelésre való átalakítását, az még külön további érdekességet jelent, hogy a tüzelõanyag a nagy jövõjũ fa, amely újratermelése összehasonlíthatatlanul egyszerũbb, mint az olaj és földgázé.

Felhasznált irodalom:

* EVT "Taschenbuch" 1986
* Dr. Medgyes Attila: Hõerõgépek égéstermékei okozta levegõszennyezés 1993
* Dr. Reményi Károly: Az energetikai fejlesztések fõ iránya 1995



**Biomassza-felhasználás a Borsodi Erõmũben**

A Borsodi Erõmũ 2002-ben, az országban elsõként kezdte el a zöldáram termelését. Az akkor alkalmazott biomassza fũrészpor volt, amelyet 2003-ban követett a tũzifából elõállított apríték felhasználása. A tũzifafelhasználás jelentõs átalakításokat igényelt: az apríték kellõ hatásfokú, környezetkímélõ eltüzelésére alkalmas kazánok kialakításán kívül meg kellett szervezni a gépkocsis és vasúti tüzelõanyag-fogadást, a telephelyen belüli famozgatás, és az egyébként leállításra váró turbinaparkot is fel kellett készíteni a tartós üzemeltetésre. A tũzifa ellátását hosszú távú szerzõdések megkötésével négy állami erdõgazdaság biztosítja, ám idõközben újabb anyag is felkerült a tüzelõanyagok listájára: a napraforgóolaj gyártásánál keletkezõ maghéj, amely az egyik legkönnyebben égethetõ tüzelõanyagnak bizonyult. Jóval több nehézséget okoz a szalma felhasználása, mert a bálaformában érkezõ szalmát az eltüzeléshez aprítani kell, és az így keletkezõ szecska - rendkívüli lazasága miatt - a meglévõ berendezésekkel nem kezelhetõ. A szalmaaprításhoz nincsenek kipróbált, az erõmũvi munkára bizonyítottan alkalmas berendezések, és a szecska feladása is egyedi technikai eszközök tervezését és gyártását igényli. További gondot jelent, hogy az erõmũ nem rendelkezik elegendõ területtel nagyobb bálamennyiség tárolására, ezért - az Unióban kialakult megoldáshoz hasonlóan - a szalmát ütemesen, egész évben elosztva kell majd beszállítani.

A tüzelõanyag-választék bõvítésére további projektek indultak. Ezek között elsõként az energiafũ termeltetésére kerül sor, amely egy 2003-ban megkötött szerzõdés alapján a szükséges vetõmag elõállításával 400 hektár területen indult be. Ebben az évben pedig várhatóan - az országban ismét elsõként - KIOP pályázaton elnyert támogatással létesíthetõ további energiafũ források hasznosítására nyílik lehetõség. 2008-ra a szalma és energiafũ felhasználás remélhetõleg eléri a 150.000 tonnát, az ebbõl elõállítható villamosenergia-termelés pedig a 150GWh-t. A Borsodi Erõmũ szerepet vállal az energetikai faültetvények létrehozásában is, amelynek során a legújabb, energetikai célra Olaszországban nemesített nyárfajtákat saját területén is vizsgálja. A tüzeléstechnikai problémák felmérésére és megoldására kutatásokat és fejlesztéseket végez, egyebek között a szalmafélék tüzelésével társuló problémák megoldására, másrészt a kazánok tüzelõanyag-ellátási technológiájának kidolgozására. Ennek során olyan partnerekkel mũködik együtt, mint a Budapesti Mũszaki és Gazdaságtudományi Egyetem és a Miskolci Egyetem, vagy a World Widelife Fund. A jelenleg folyó engedélyezési eljárás után a biomassza tüzelése során keletkezõ, magas kálium tartalmú hamu mezõgazdasági hasznosítása is rövid idõn belül beindulhat.

Az erõmũ átalakított kazánjainak biomassza felvevõ kapacitása 400.000 tonna/év, amely mintegy 330 GWh megújuló villamosenergia-termelésnek felel meg, de ezt meghaladó mennyiségũ tüzelõanyag rendelkezésre állása esetén az erõmũ a szükségnek megfelelõen további kazánokat képes biomassza tüzelésre átállítani. A szén - biomassza együttégetés továbbfejlesztésében már most ígéretes eredmények vannak. A kihasználhatónál nagyobb kapacitások lehetõvé teszik, hogy a villamosenergia-termelés csúcs- ill. völgyidõszakait terhelésváltoztatással követhessük, ami az egyéb megújuló villamosenergia-termelõ berendezések többségénél csak veszteségek árán valósítható meg.

A biomassza alapú zöldáram-termelés nagyon sok kérdést vet fel, amelyek a kellõ tájékozottság hiánya miatt nem könnyen válaszolhatók meg, vagy éppen tévesen értelmezhetõk. A problémák a közmegítéléstõl kezdve a jogszabályok értelmezéséig, azok megfelelõ kialakításáig nagyon széles területen megtalálhatók. A megfelelõ köztájékoztatás és az intézményekkel folytatandó kommunikáció elõsegítésére megalakult a Biomassza Erõmũvek Egyesülése, amely a fentieken túl a jogi szabályozás segítését és a megfelelõ jogszabályi környezet kialakításában történõ közremũködést ill. kezdeményezést is feladatának tekinti. A tagszervezetek - sok közös feladatuk és érdekük alapján - szakmai és érdekvédelmi szerepet is szánnak az új szervezetnek.

**Barnaszén tüzelésũ hõerõmũbõl hogyan lett biomassza tüzelésũ hõerõmũ**

A Tiszapalkonyai Hõerõmũ Magyarország északkeleti részén, a Tisza folyó partján, Tiszaújvárostól 5 km-re található. Az 1953 és 1958 között épült erõmũ a 60-es évek elejéig Magyarország egyik legnagyobb és legkorszerũbb erõmũvének számított. Felépítését tekintve klasszikus széntüzelésũ erõmũ, amelyet az AES 1996-ban vásárolt meg másik két régióbeli erõmũvel együtt (Borsod, Tisza II).

Az eredetileg 200 MW névleges beépített teljesítményũ erõmũ története során több mũszaki felújítást, átalakítást ért meg. Az eredetileg beépített nyolc gõzkazánból mára négy üzemképes kazán maradt. A kazánok nagynyomású szénportüzelésũ kazánok egyenként 125 t/h gõztermelési teljesítménnyel. A kondenzációs villamosenergia-termelést 3 db 55 MW-os turbógép-csoport látja el.

Magyarország Európai Uniós csatlakozása, a liberalizált magyar villamos energia piaci körülmények és az új, egyre szigorodó környezetvédelmi kibocsátási határértékek elkerülhetetlenné tették a változtatásokat. Ennek szellemében indította be a Tiszapalkonyai erõmũ 2003. elején a Tüzelõanyagváltási és Környezetvédelmi Beruházási Projektjét, mely nem kevesebbrõl, mint az erõmũ bezárásáról, vagy további üzemelésérõl szólt.

A biomassza projekt beindításáig az erõmũ elsõdleges tüzelõanyaga magas kén- és hamutartalmú, alacsony fũtõértékũ hazai barnaszén volt. Ez a tüzelõanyag összetétel napjainkra gyökeresen megváltozott. Jelenleg 60%-ban biomasszát, 30%-ban jó minõségũ import feketeszenet és mintegy 10%-ban földgázt használ föl az erõmũ. Az átalakított kazánokban a biomassza különbözõ fajtáit, köztük elsõsorban fũrészport, faaprítékot, napraforgó maghéjat, energiafüvet, kukoricacsutka darálékot, szalmaszecskát, árpahéjat és mákgubó õrleményt tüzelnek el.

A kazánátalakítások eredményeként a 3-as és 4-es kazán 100%-ban nagyon jó minõségũ import feketeszén eltüzelésére képes. Szintén a technológiai váltásnak köszönhetõen az 1-es és 2-es kazánban 100%-ban biomasszát lehet eltüzelni . Az átalakítások során a kazánokhoz kapcsolódó elektrosztatikus pernyeleválasztók is felújításra kerültek, ami nagymértékben hozzájárult ahhoz, hogy az erõmũ 2005. január 1-tõl be tudja tartani a nagyon szigorú európai uniós és magyarországi környezetvédelmi kibocsátási határértékeket. A technológiai átalakításnak és a tüzelõanyagváltásnak köszönhetõen a kén-dioxid és porkibocsátás 90%-kal, a nitrogén-oxid kibocsátás 60%-kal, a szén-dioxid kibocsátás 50%-kal csökkent a korábbi évek kibocsátásaihoz képest.

**A biomassza és szén alapú tüzelési technológia folyamata a beszállítástól a letároláson keresztül az eltüzelésig**

A megújuló villamosenergia-termeléshez szükséges biomassza tüzelõanyag közúton és vasúton érkezik az erõmũbe. Közúton érkezik be a fa- és bútoripari, valamint az erdészeti tevékenység melléktermékeként keletkezõ fũrészpor és faapríték, illetve az egyéb mezõgazdasági hulladék. A beérkezõ szállítmányok a széntéren az erre a célra kialakított tárolótéren kerülnek letárolásra. A biomassza tüzelõanyag beszállítására az erõmũ elsõsorban a helyi vállalkozásokkal és a közeli állami tulajdonú erdészetekkel kötött szerzõdést.

A rönkfa és szén beszállítása elsõsorban vasúton történik. Az erõmũ meglévõ vasúti iparvágány hálózatát sikerült jól hasznosítani a rönkfa beszállítás, kirakodás és letárolás céljaira is. Lehetõség van a beérkezõ rönkfa azonnali feldolgozására vagy letárolására. A rönkfák mozgatása, rakodása önjáró rakodógépek segítségével történik. A rönkfa letárolására külön tárolótér került kialakításra. Dózerek segítségével történik a különféle tüzelõanyagok mozgatása, bekeverése és a kazánokba történõ feladása.

A felaprítandó rönkfa elõször az adagoló asztalra kerül, majd a szállítószalagon és felhordó görgõsoron keresztül jut be az aprítógépbe, ami egészen apróra, 30mm x 40mm x 4mm-es darabokra aprítja a rönköket. A faapríték innen csõvezetéken keresztül jut ki az üzemi épület melletti ciklonhoz, ahonnan futószalag viszi tovább a földalatti résbunkerek vagy a tárolótér irányába. A betonlapokkal lefedett tárolótéren gumikerekes rakodógéppel történik az apríték mozgatása.

A résbunkerekbõl az apríték és az egyéb tüzelõanyagok is elõször a földalatti szállítószalagra, majd a nagyferde szalagrendszerre kerülnek, ahonnan a kazánok tüzelõanyag hombárjaiba jutnak el. Az egyenként 80 m 3 tárolókapacitású hombárokból, amelybõl kazánonként 4 db van, a tüzelõanyagok a láncos kaparó rendszeren keresztül jutnak el az õrlõmalmokig, ahonnan a megõrölt tüzelõanyagot ventillátorok juttatják föl a kazánok mennyezetén lévõ égõkhöz.

A biomassza nagyon alacsony hamutartalmának, a tüzelõanyagváltásnak és a technológiai újításoknak köszönhetõen gyakorlatilag nem keletkezik salak. A keletkezõ pernyébõl a felújított elektrosztatikus pernyeleválasztókon keresztül csak a kibocsátási határérték alatti mennyiség kerül ki a légtérbe.

A biomassza és a feketeszén tüzelésũ kazánokban keletkezõ minimális mennyiségũ salakot és pernyét hígzagyos technológia juttatja ki az erõmũ közelében található zagytérre. A felújított erõmũben kb. 85%-kal kevesebb salakpernye keletkezik, mint korábban.

**A tüzelõanyag tárolása, mozgatása**

A különféle tüzelõanyagok szakszerũ érkeztetésének, tárolásának és mozgatásának a megtervezése komoly logisztikai kihívást jelentett az erõmũ számára. A rönkaprító, a rönk- és faapríték tároló helyének kiválasztására a már meglévõ tüzelõanyag-mozgatási rendszerek, berendezések és infrastruktúra adottságainak figyelembevételével került sor. Sikerült ügyesen kihasználni a meglévõ vasúti iparvágányok és a földalatti résbunkerek elhelyezkedését oly módon, hogy minimálisra csökkent az új tüzelõanyagok mozgatási útvonala.

**A kazánok és a pernyeleválasztók átalakításának mũszaki tartalma**

A technológiai átalakítást számítógépes modellezés segítségével tervezték és valósították meg. A mintegy két év alatt megvalósított tüzelõanyagváltási és környezetvédelmi beruházási projekt leglényegesebb eleme a kazánok és a hozzájuk kapcsolódó elektrosztatikus pernyeleválasztók átalakítása, illetve felújítása volt.

A pernyeleválasztási hatásfok növelése érdekében a kazánokhoz tartozó elektrosztatikus pernyeleválasztók is átalakításra és felújításra kerültek. Ennek során sor került a filter szektorok tisztítására, a pótlólagos gravitációs pernyecsapdák beépítésére, a szóró és kicsapó elektródák javítására és beállítására, a szigetelõ porcelánok cseréjére, a kopogtató rendszer teljes felújítására, a pernyeleengedõ rendszer felújítására, a filter új tüzelõanyagra történõ "behangolására" és a szabályzó rendszer cseréjére.

**Eredmény**

A tüzelõanyagváltási és környezetvédelmi beruházási projekt eredményeként 2005. január 1-tõl az erõmũ 50 éves története során elõször tudja betartani a nagyon szigorú európai uniós és magyar kibocsátási határértékeket, aminek köszönhetõen több évvel sikerült meghosszabbítani az erõmũ élettartamát. A biomassza projekt sikeres megvalósítása révén a Tiszapalkonyai Hõerõmũ jelentõs mértékben hozzá tud járulni a magyarországi megújuló villamos energia termelés részarányának növeléséhez, egyúttal jó példával szolgál arra, hogy egy bezárásra ítélt öreg széntüzelésũ erõmũ a találékony és tapasztalt Tiszapalkonyai dolgozók erõfeszítéseinek köszönhetõen környezetbarát módon hogyan tud megújulni