A PAKSI ATOMERŐMŰ Zrt. területén létesítendő új blokkok hűtési lehetőségeinek vizsgálata,

Döntés előkészítő tanulmány
I. kötet

[2.3.1-1.] számú melléklet

PAE tervezési alapadatokra vonatkozó állásfoglalásai

2010.09.29. PAE állásfoglalás

A PAE bővítés új blokkjai hűtésével foglalkozó tanulmány készítéséhez EGI kérte a PA Zrt. állásfoglalását a felmelegített hűtővíz visszavezethetőségére vonatkozóan. Álláspontunk az érintett szakterületekkel történt egyeztetések illetve a PAE meglévő blokkjainak üzemi tapasztalatai alapján a következő:

- A tárgyi tanulmány készítéséhez alapadatként a 15/2001 sz. KöM rendelet előírásait kell figyelembe venni:

  A vizek és víztartó képződmények radioaktív- és hőszennyezés elleni védelmének kiemelt szabályai

  10. § (1) Kiemelt létesítmény esetén a felszíni vizek és víztartó képződmények hőszennyezés elleni védelme érdekében

  a) a kibocsátásra kerülő és a befogadó víz hőmérséklete közötti különbség 11 °C-nál, illetve +4 °C alatti befogadó víz hőmérséklet esetén 14 °C-nál nem lehet nagyobb;

  b) a kibocsátási ponttól folyásirányban számított 500 m-en lévő szelvény bármely pontján a befogadó víz hőmérséklete nem haladhatja meg a 30 °C-ot.

- Az EGI által hivatkozott, 28°C-os korlátot tartalmazó EU irányelv (EU 2006/44/EK irányelv a halak életének megóvása érdekében) nem vonatkozik a tervezésnél számításba veendő Duna szakaszra, ezért az irányelv nem alkalmazható. A vízi élőhelyek védelme szempontjából külön rendelet vonatkozik az ún. „halas vizekre". A védettséget a 6/2002 (XI. 5.) KvVM rendelet mondja ki, ebben dunai élőhely nem szerepel.

- A melegvíz csatornára vonatkozóan a 32°C-os bevezetési hőmérséklet -a jelenlegi blokkok tapasztalatai alapján- elfogadható, amennyiben a keveredés után biztosított a 15/2001 KöM rendelet szerinti 30°C-os hőmérséklet. Az üzemi tapasztalatok szerint a jogszabályban előírt hőmérséklet korlát ezidáig minden esetben tartható volt, még akkor is, amikor a melegvíz csatornában mért vízhőmérséklet meghaladta a 32°C-ot. E szempontból a legmagasabb értéket (35,7°C) 2006 nyarán érte el a melegvíz csatorna hőmérséklete, de az előírt 500 m-es szelvényben ekkor sem sérült a tmax korlát. Természetesen a PA Zrt. tapasztalatai az üzemelő blokkokra vonatkoznak, az új blokkok becsült hatásait nyilvánvalóan nem vehettük számításba. Ezzel együtt a 32°C-os érték figyelembe vétele a jelen tanulmány készítésekor kiinduló adatként elfogadható. A tervezés későbbi fázisában további részletes számításokra lesz szükség, (pl.: a környezetvédelmi hatástanulmányban a keveredésre vonatkozóan) ezekhez azonban bemenő információként szükség lesz a tárgyi megvalósíthatósági tanulmányban meghatározott műszaki alternatívákra.

- Az EGI 09. 24- i levelében jelezte, hogy a Vízgyűjtő gazdálkodási Tervben leírtak alapján szintén a PAE állásfoglalását kéri a tanulmányban alapul veendő környezeti feltételekkel, követelményekkel kapcsolatban. Ezen belül kéri az új blokkok előirányzott 2025-2085 évek közötti üzemére alkalmazandó előírásoknak, illetve az alapul veendő joganyagok meghatározását. Fentiekkel kapcsolatban álláspontunk a következő: a létesítendő blokkokra 2020-2085 között érvényes jogszabályokat, előírásokat jelenleg –nyilvánvalóan- nem tudjuk meghatározni. A hivatkozott Vízgyűjtő Gazdálkodási Terv –bár elvárásokat fogalmaz meg- nem tekinthető jogszabálynak. Nem fogalmaz egyértelműen olyan – esetünkben igen fontos- részletkérdésben, amely a tmax paraméter mérési helyére vonatkozik, továbbá a ΔT értékekre is egy aránylag széles sávot jelöl meg, amely értékekre így nem lehet méretezni.
- Tekintettel a jövőbeni korlátozások által jelentett bizonytalanságra, javasoljuk, hogy a tárgyi tanulmány készítése elsődlegesen a meglévő, hatályos jogszabályok illetve korlátozások alapján, a számításba veendő paraméter változás kezelése pedig érzékenységvizsgálattal történjen, amely megmutatja, hogy egy adott műszaki megoldás megvalósítására hogyan hat az adott paraméter esetleges változása.

2010.11.10. PAE állásfoglalás

A PAE bővítés új blokkjai hűtésével foglalkozó tanulmány készítéséhez EGI kérte a PA Zrt. állásfoglalását a felmelegített hűtővíz visszavezethetőségére vonatkozóan. Az állásfoglalást 2010. 09. 29-én az érintettek részére megküldtük, egyben jeleztük, hogy kikérjük a jelen tanulmány és a Vízgyűjtő Gazdálkodási Terv készítésében is érintett VITUKI véleményét is. A VITUKI elkészített véleményét az érintettek részére megküldtük, ezzel kapcsolatban EGI további kérdéseket vetett föl és kérte egyrészt a VITUKI válaszát, másrészt a PA Zrt. további állásfoglalását.

- A PA Zrt. álláspontja a tanulmányban számításba veendő paraméterekkel kapcsolatban lényegében változatlan:
  - tervezési alapként a hatályos jogszabályban (15/2001 KöM rendelet) foglalt paraméterek figyelembe vételét kérjük.
  - A jelenlegi tudásunk szerint elképzelhető paraméter változásokat érzékenységvizsgálattal célszerű kezelni. Figyelembe véve a megvalósítandó létesítmény sok évtizedes élettartamát a megvalósulási tanulmányban indokolt a most "műszaki irányelvként" létező, de később akár jogszabályi keretekbe is beépülő irányadó paraméterek teljes körére elvégezni az érzékenységi vizsgálatokat. Tehát az egyes hűtési alternatívák érzékenységét javasoljuk megvizsgálni a Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv vonatkozó összes irányadó paraméterére is. (Például vizsgálva, hogy a jelenlegi jogszabályi előírásokat kielégítő hűtési megoldás alkalmazását nem korlátozza-e ha:
    - ΔT_{max} értéke 5-8 °C (T_{Duna} > 4°C), vagy 10-12 °C (T_{Duna} < 4°C)
    - T_{max} (30 °C) értékét a Dunába történő bebocsátási pontnál kell biztosítani
    - ha két önálló létesítmény egymásra hatása dunai hőterhelés tekintetében hatásterületen belül történik)
  - A fentiekben leírtak alapján a PA Zrt. részéről nem lenne célszerű a tanulmány készítésének folyamata közben a tervezési alapparaméterek módosítása. Amennyiben a tanulmány készítése során valamely műszaki megoldás, vagy leginkább figyelembe veendő paraméter merül föl, ezt célszerűen a tanulmányban kellene feltüntetni, mint javasolt megoldást. (Ide tartozik véleményünk szerint az EGI levélben kérdésként megfogalmazott 8 °C-os ΔT_{max} érték is.)

A PAKSI ATOMERŐMŰ Zrt. területén létesítendő új blokkok hűtési lehetőségeinek vizsgálata,

Döntés előkészítő tanulmány
I. kötet

[2.3.3-1.] számú melléklet

DD KTVF - Lévai Projekt közötti konzultáció emlékeztetője

Emlékeztető

az új atomerőműi blokk(ok) hűtési alternatíváinak megalapozásához készülő tanulmány egyes környezetvédelmi vonatkozásairól a Dél-Dunántúli Környezetvédelmi Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség és a Lévai Projekt között tartott konzultációról

Helye: DDKTVF hivatalos helyisége, 7621 Pécs, Papnövelde u. 13.
Időpontja: 2010. november 12.
Jelen vannak:

DD KTVF részéről:

[redacted]

Lévai Projekt részéről.:

[redacted]

Erőterv részéről:

[redacted]

EGi részéről:

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

A konzultáció ezt követően az előzetesen megküldött, illetve a helyszínen feltett kérdések tárgyalásával folytatódott. Az elhangzottak az alábbiak szerint foglalhatók össze:

1. A Hatóság képviselői elmondták, hogy a vízi környezet hőterhelésére az általános szabályokat a 28/2004 (XII.25.) KvVM rendelet határozza meg. A rendelet a termálvizeket kivéve konkrét hőmérséklet-határértékeket nem ad meg, hanem arról beszél, hogy a határértéket egyedi vizsgálat alapján a befogadó érzékenységére tekintettel kell megállapítani. Egyedi szabályozás vonatkozik ugyanakkor az atomerőművekre. A 15/2001 (VI.6.) KöM rendelet határértékeket határoz meg a befogadó megengedett maximális hőmérsékletére, annak helyére és a kivett és visszavezetett víz hőmérséklete között megengedett különbségre.

2. A Hatóság a környezetvédelmi engedélyezési eljárás során természetesen a hatályos jogszabályokat veszi figyelembe. Ennek megfelelően a hőterhelés vonatkozásában jelenleg a 15/2001 KöM rendeletet venné alapul.

3. Kérdésre válaszolva a Hatóság képviselői elmondták, hogy egy környezetvédelmi engedélyezésnél az eljárás megindításakor hatályos jogszabályok alapján kell eljárnia a Felügyelőségnek. A későbbi jogszabály módosításnak visszamenőleges hatálya nincs, de szigorúbb környezetvédelmi szabályozás hatályba lépése esetén a Hatóság – megfelelő felkészülési időt hagyva – általában előírja az új követelmények teljesítését.

4. A 1127/2010. (V.21.) Korm. határozattal kiadott Vízgyűjtő Gazdálkodási Terv (VGT) nem jogforrás, így az abban szereplő „előírások" nem képeznek követelményeket a környezetvédelmi engedélyezéshez. A Hatóság a VGT-ét ismeri, de arról nincs információja, hogy a VGT-ben megfogalmazott műszaki intézkedések jogszabályba foglalása VGT-ben jelzett 2012-es időpontra megtörténik-e. A Hatóság képviselői elmondták, hogy a jogszabályok előkészítése minisztériumi feladat, így Hatóságnak nem is kell információval rendelkezni jogszabályalkotás szándékáról, vagy jogszabályok előkészítéséről. A Hatóság képviselői elmondták azt is, hogy a Felügyelőséget érintő jogszabály-tervezeteket általában véleményezésre megküldik számukra, de sokszor erre csak az előkészítés végső fázisában kerül sor. Összefoglalva azzal, hogy a Hatóság nem rendelkezik információval nem jelenti azt, hogy a VGT alapján jogszabály előkészítés nincs folyamatban, vagy ilyet nem terveznek a jövőben.

5. Kérdésre válaszolva a Hatóság képviselői elmondták, hogy a VGT 8-3. melléklet PT3 pontjában a hűtővíz közvetlen bevezetésével kapcsolatban leírt műszaki intézkedések a 28/2004 (XII.25.) KvVM rendelethez, vagy a 15/2001 (VI.6.) KöM rendelethez képest egyértelműen szigorúbbak, a Hatóság előtt nem ismertek pl. azon ökológiai hatásvizsgálatok, amelyek a szigorítást megalapoznák.

6. Szintén kérdésre válaszolva a Hatóság képviselői elmondták, hogy nincs információjuk arról, hogy a Dunát, vagy egyes szakaszait a 6/2002. (XI.5.) KvVM rendelet szerinti halas víz minőségi kategóriába kívánnák besorolni.

7. A Hatóság képviselői ismertették, hogy nincs rálátásuk arra, hogy az EU-ban milyen irányban várhatók változások a vízi környezet hőterheléssel szembeni védelme terén, illetve nincs igazán rálátásuk egyéb hőterhelésre vonatkozó nemzetközi, nemzeti szabályozásokra sem.

8. A hűtővíz közvetlen bevezethetőségére vonatkozó szabályozás globális felmelegedéssel összefüggő várható változása, változtatása a 3. pontban leírtak szerint nem Hatósági kompetencia.

9. A vízkészlet használati díj kapcsán feltett kérdésre, miszerint milyen vízkészlet használati díj vehető figyelembe a kivett, de vissza nem adott hűtővízre, a Hatóság képviselői elmondták, hogy a jelenlegi szabályozás szerint a vízkészlet használati díj nem változik attól, hogy a kivett víz pl. elpárologtatásra kerül.

Pécs, 2010. november

Az emlékezetőt összeállította, ill. egyeztette:

....

[redacted] [redacted]

A PAKSI ATOMERŐMŰ Zrt. területén létesítendő új blokkok hűtési lehetőségeinek vizsgálata,

Döntés előkészítő tanulmány
I. kötet

[4.1.1-1.] számú melléklet

Frissvízhűtéses változatok
Életciklus költség számítási adatlapjai

Blokktípus	2 x 1200 MW
Alváltozat	Frissvíz/1, Öblözeti vízkivétel, korlátozással
Vizsgálati eset	A.) alapeset, dt=11°C, tmax=30°C

Éves energia és anyagmennyiségek		
Blokki villamos energia csökkenés	[redacted]	GWh
Hűtőrendszer vill. fogyasztás	[redacted]	GWh
Vízkészlet használat	[redacted]	M m³
Pótvíz fogyasztás	[redacted]	M m³
Kezelt víz mennyisége	[redacted]	M m³

Közös adatok	
Élettartam (év)	[redacted]
Reál kamat	[redacted]
Villamos energia ár (Ft/kWh)	[redacted]
Vízkészlet használat (Ft/m³)	[redacted]
Pótvíz díja (Ft/m³)	[redacted]
Vízkezelés költsége (Ft/m³)	[redacted]
Ft/€ árfolyam	[redacted]

Üzemeltetési költségek	M Ft/év
Anyagköltség	
Blokki villamos energia csökkenés	[redacted]
Hűtőrendszer vill. fogyasztás	[redacted]
Vízkészlet használat költsége	[redacted]
Pótvíz fogyasztás költsége	[redacted]
Vízkezelés költsége	[redacted]
Anyagköltség összesen	[redacted]
Karbantartás	
frissvíz ellátás	[redacted]
kondenzátor	[redacted]
Karbantartás összesen	[redacted]
Munkabér és közteher [redacted]fő	[redacted]
Összes üzemeltetési költség	[redacted]

Beruházás költségek (M Ft)	
frissvíz ellátás gépészet	[redacted]
frissvíz ellátás építészet	[redacted]
kondenzátor ár	[redacted]
Összesen	[redacted]

Beruházások ütemezése (0. év: kereskedelmi üzem kezdő éve)		
Év sorsz.	Beruházás M Ft	Diszkontált M Ft
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
		0
		0
		0
		0
		0
		0
		0
		0
		0
		0
		0
		0
		0
Interkaláris tényező		[redacted]
[redacted]szesen		[redacted]

Költségösszesítés	M Ft	M €
Beruházás költség	[redacted]	[redacted]
Anyag- és energiaköltség	[redacted]	[redacted]
Karbantartás és személyzeti költség	[redacted]	[redacted]
Összesen	[redacted]	[redacted]

Diszkontált összköltség [redacted]	[redacted]	[redacted]

A PAKSI ATOMERŐMŰ Zrt. területén létesítendő új blokkok hűtési lehetőségeinek vizsgálata,

Döntés előkészítő tanulmány
I. kötet

[4.4.3-2.] számú melléklet

Tornyos hűtési változatok Összehasonlító mátrix adatlapjai

Tornyos hűtés, 2 x 1200MW		1. természetes huzatú nedves rendszer	2. mesterséges huzatú nedves rendszer	3. száraz Heller rendszer permetezéssel	4. szeparált hűtőkörös száraz/nedves
1. Összes beruházási költség	MFt	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
1.1 Hűtőrendszeri berendezés	MFt	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
1.2 Hűtőrendszeri építészet	MFt	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
1.3 Felületi kondenzátor	MFt	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
1.4 Pótvíz kivétel berendezés	MFt	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
1.4 Pótvíz kivétel építészet	MFt	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
1.6 Vízelőkészítő berendezés	MFt	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
1.7 Vízelőkészítő építészet	MFt	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2. Üzemeltetési költségek összesen	MFt/év	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2.1 Blokki vill. energia csökkenés	MFt/év	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2.2 Hűtőrendszer vill. fogyasztás	MFt/év	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2.3 Vízi észlet használat	MFt/év	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2.4 Nyersvíz felhasználás és hull.elhely.	MFt/év	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2.5 Vízkezelés vegyszer felhasználás	MFt/év	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3. Karbantartás és személyzet	MFt/év	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3.1 Hűtőrendszer karbantartás	MFt/év	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3.2 Kondenzátor karbantartás	MFt/év	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3.3 Vízkivétel karbantartás	MFt/év	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3.4 Vízelőkészítő karbantart.	MFt/év	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3.5 Személyzeti létszámigény	fő	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3.6 Személyzeti költség	MFt/év	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4.1 Szükséges vízkivételi kapacitás	m3/s	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4.2 Kondenzátorok névl. vízárama	m3/s	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4.3 Párolgási veszteség max.	m3/s	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4.4 Torony leiszapolás max.	m3/s	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4.5 Dunából kivett éves vízmenny.	Mm3/év	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5. Átlagos vill. teljesítőkép. változás	MW/blokk	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5.1 Blokk vill.teljesítmény csökkenés	MW/blokk	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5.2 Blokk rendelkezésre állás csökk.	MW/blokk	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5.3 Főhűtőrendszer vill. fogyasztás	MW/blokk	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5.4 Pótvíz kivétel vill. fogyasztása	MW/blokk	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5.5 Vízelőkészítő vill. fogyasztása	MW/blokk	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
6. Hűtés vill.felh. aránya (gen.telj-re)	%	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
7. Életciklusköltség 30 évre	MFt	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
7.1 Beruházási költséghányad	MFt	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
7.2 Karbantartás és személyzet	MFt	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
7.3 Villamos energia költségek	MFt	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
7.4 Vízfelhasználási költségek	MFt	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

Tornyos hűtés, 2 x 1500MW		1. természetes huzatú nedves rendszer	2. mesterséges huzatú nedves rendszer	3. száraz Heller rendszer permetezéssel	4. szeparált hűtőkörös száraz/nedves
1. Összes beruházási költség	MFt	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
1.1 Hűtőrendszeri berendezés	MFt	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
1.2 Hűtőrendszeri építészet	MFt	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
1.3 Felületi kondenzátor	MFt	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
1.4 Pótvíz kivétel berendezés	MFt	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
1.4 Pótvíz kivétel építészet	MFt	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
1.6 Vízelőkészítő berendezés	MFt	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
1.7 Vízelőkészítő építészet	MFt	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2. Üzemeltetési költségek összesen	MFt/év	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2.1 Blokki vill. energia csökkenés	MFt/év	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2.2 Hűtőrendszer vill. fogyasztás	MFt/év	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2.3 Vízkészlet használat	MFt/év	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2.4 Nyersvíz felhasználás és hulladéklerak.	MFt/év	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2.5 Vízkezelés vegyszer felhasználás	MFt/év	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3. Karbantartás és személyzet	MFt/év	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3.1 Hűtőrendszer karbantartás	MFt/év	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3.2 Kondenzátor karbantartás	MFt/év	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3.3 Vízkivétel karbantartás	MFt/év	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3.4 Vízelőkészítő karbantart.	MFt/év	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3.5 Személyzeti létszámigény	fő	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3.6 Személyzeti költség	MFt/év	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4.1 Szükséges vízkivételi kapacitás	m3/s	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4.2 Kondenzátorok névl. vízárama	m3/s	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4.3 Párolgási veszteség max.	m3/s	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4.4 Torony leiszapolás max.	m3/s	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4.5 Dunából kivett éves vízmenny.	Mm3/év	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5. Átlagos vill. teljesítőkép. változás	MW/blokk	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5.1 Blokk vill.teljesítmény csökkenés	MW/blokk	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5.2 Blokk rendelkezésre állás csökk.	MW/blokk	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5.3 Főhűtőrendszer vill. fogyasztás	MW/blokk	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5.4 Pótvíz kivétel vill. fogyasztása	MW/blokk	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5.5 Vízelőkészítő vill. fogyasztása	MW/blokk	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
6. Hűtés vill.felh. aránya (gen.telj-re)	%	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
7. Életciklusköltség 30 évre	MFt	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
7.1 Beruházási költséghányad	MFt	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
7.2 Karbantartás és személyzet	MFt	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
7.3 Villamos energia költségek	MFt	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
7.4 Vízfelhasználási költségek	MFt	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

A PAKSI ATOMERŐMŰ Zrt. területén létesítendő új blokkok hűtési lehetőségeinek vizsgálata,

Döntés előkészítő tanulmány
I. kötet

[4.4.3-1.] számú melléklet

Frissvízhűtéses változatok Összehasonlító mátrix adatlapjai

Frissvíz hűtés, 2 x 1200 MW A I Alapeset, dt=11°C, tmax=30°C	1. Oldalági vízkivétel korlátozással	2. Duna vízkivétel korlátozással	3. Oldalági vízkivétel utóhűtővel	4. Duna vízkivétel utóhűtővel	5. Oldalági vízkivétel VITUKI-val	6. Duna vízkivétel VITUKI-val
1. Összes beruházási költség	MFt					
1.1 Hűtőrendszeri berendezés	MFt					
1.2 Hűtőrendszeri építészet	MFt					
1.3 Felületi kondenzátor	MFt					
1.4 Utóhűtő ellátás berendezés	MFt					
1.5 Utóhűtő ellátás építészet	MFt					
1.6 Utóhűtő tornyos cellák	MFt					
1.7 VITUKI vízbevezetés	MFt					
2. Üzemeltetési költségek összesen	MFt/év					
2.1 Blokki vill. energia csökkenés	MFt/év					
2.2 Hűtőrendszer vill. fogyasztás	MFt/év					
2.3 Vízkészlet használat	MFt/év					
2.4 Nyersvíz felhasználás és hull.elhely.	MFt/év					
2.5 Vízkezelés, vegyszer felhasználás	MFt/év					
3. Karbantartás és személyzet	MFt/év					
3.1 Frissvízrendsz. karbantartás	MFt/év					
3.2 Kondenzátor karbantartás	MFt/év					
3.3 Utóhűtő ellátás/VITUKI karb.	MFt/év					
3.4 Tornyos utóhűtő karbantart.	MFt/év					
3.5 Személyzeti létszámigény	fő					
3.6 Személyzeti költség	MFt/év					
4.1 Szükséges vízkivételi kapacitás	m3/s					
4.2 Kondenzátor névl. vízárama	m3/s					
4.3 Szükséges utóhűtő kapacitás	m3/s					
4.4 Szükséges by-pass kapacitás	m3/s					
4.5 Dunából kivett éves vízmenny.	Mm3/év					
5. Átlagos vill. teljesítőkép. változás	MW/blokk					
5.1 Blokk vill.teljesítmény csökkenés	MW/blokk					
5.2 Blokk rendelkezésre állás csökk.	MW/blokk					
5.3 Főhűtőrendszer vill. fogyasztás	MW/blokk					
5.4 Utóhűtő vill.energia fogyasztás	MW/blokk					
5.5 Rekuperációs teljesítmény	MW/blokk					
6. Hűtés vill.felh. aránya (gen.telj-re)	%					
7. Életciklusköltség 30 évre	MFt					
7.1 Beruházási költséghányad	MFt					
7.2 Karbantartás és személyzet	MFt					
7.3 Villamos energia költségek	MFt					
7.4 Vízfelhasználási költségek	MFt					

Frissvíz hűtés, 2 x 1200 MW B.) Téli eset, dt=8°C, tmax=30°C	1. Oldalárt. vízkivétel korlátozással	2. Duna! vízkivétel korlátozással	3. Oldalárt vízkivétel utóhűtővel	4. Duna! vízkivétel utóhűtővel	5. Oldalárt. Hűtőtó VITUKI vízkivétel	6. Duna! vízkivétel VITUKI-val
1. Összes beruházási költség						
1.1 Hűtőrendszeri berendezés						
1.2 Hűtőrendszeri építészet						
1.3 Felületi kondenzátor						
1.4 Utóhűtő ellátás berendezés						
1.5 Utóhűtő ellátás építészet						
1.6 Utóhűtő tornyos oeláit						
1.7 VITUKI vízbevezetés						
2. Üzemeltetési költségek összesen						
2.1 Blokki vill. energia csökkenés						
2.2 Hűtőrendszer vill. fogyasztás						
2.3 Vízkészlet használat						
2.4 Nyersvíz felhasználás és hul.elhely.						
2.5 Vízkezelés, vegyszer felhasználás						
3. Karbantartás és személyzet						
3.1 Frissvízrendsz. karbantartás						
3.2 Kondenzátor karbantartás						
3.3 Utóhűtő ellátás/VITUKI karb.						
3.4 Tornyos utóhűtő karbantart.						
3.5 Személyzeti létszámigény						
3.6 Személyzeti költség						
4.1 Szükséges vízkivételi kapacitás						
4.2 Kondenzátor névl. vízárama						
4.3 Szükséges utóhűtő kapacitás						
4.4 Szükséges by-pass kapacitás						
4.5 Dunából kivett éves vízmenny.						
5. Átlagos vill. teljesítőkép. változás						
5.1 Blokk vill.teljesítmény csökkenés						
5.2 Blokk rendelkezésre állás csökk.						
5.3 Főhűtőrendszer vill. fogyasztás						
5.4 Utóhűtő vill.energia fogyasztás						
5.5 Rekuperációs teljesítmény						
6. Hűtés vill.felh. aránya (gen.telj-re)						
7. Életciklusköltség 30 évre						
7.1 Beruházási költséghányad						
7.2 Karbantartás és személyzet						
7.3 Villamos energia költségek						
7.4 Vízfelhasználási költségek						

1. Összes beruházási költség	MFt
1.1 Hűtőrendszeri berendezés	MFt
1.2 Hűtőrendszeri építészet	MFt
1.3 Felületi kondenzátor	MFt
1.4 Utóhűtő ellátás berendezés	MFt
1.5 Utóhűtő ellátás építészet	MFt
1.6 Utóhűtő tornyos oeláit	MFt
1.7 VITUKI vízbevezetés	MFt
2. Üzemeltetési költségek összesen	MFt/év
2.1 Blokki vill. energia csökkenés	MFt/év
2.2 Hűtőrendszer vill. fogyasztás	MFt/év
2.3 Vízkészlet használat	MFt/év
2.4 Nyersvíz felhasználás és hul.elhely.	MFt/év
2.5 Vízkezelés, vegyszer felhasználás	MFt/év
3. Karbantartás és személyzet	MFt/év
3.1 Frissvízrendsz. karbantartás	MFt/év
3.2 Kondenzátor karbantartás	MFt/év
3.3 Utóhűtő ellátás/VITUKI karb.	MFt/év
3.4 Tornyos utóhűtő karbantart.	MFt/év
3.5 Személyzeti létszámigény	fő
3.6 Személyzeti költség	MFt/év
4.1 Szükséges vízkivételi kapacitás	m3/s
4.2 Kondenzátor névl. vízárama	m3/s
4.3 Szükséges utóhűtő kapacitás	m3/s
4.4 Szükséges by-pass kapacitás	m3/s
4.5 Dunából kivett éves vízmenny.	Mm3/év
5. Átlagos vill. teljesítőkép. változás	MW/blokk
5.1 Blokk vill.teljesítmény csökkenés	MW/blokk
5.2 Blokk rendelkezésre állás csökk.	MW/blokk
5.3 Főhűtőrendszer vill. fogyasztás	MW/blokk
5.4 Utóhűtő vill.energia fogyasztás	MW/blokk
5.5 Rekuperációs teljesítmény	MW/blokk
6. Hűtés vill.felh. aránya (gen.telj-re)	%
7. Életciklusköltség 30 évre	MFt
7.1 Beruházási költséghányad	MFt
7.2 Karbantartás és személyzet	MFt
7.3 Villamos energia költségek	MFt
7.4 Vízfelhasználási költségek	MFt

Frissvíz hűtés, 2 x 1200 MW C) Jellemzők: dt=11°C, tnap=32°C	1. Oldózati vízkivétel korláttal	2. Duna vízkivétel korláttal	3. Oldózati vízkivétel utóhűtővel	4. Duna vízkivétel utóhűtővel	5. Oldózati vízkivétel VITUKI-val	6. Duna vízkivétel VITUKI-val
1. Összes beruházási költség	MFt					
1.1 Hűtőrendszeri berendezés	MFt					
1.2 Hűtőrendszeri építészet	MFt					
1.3 Felületi kondenzátor	MFt					
1.4 Utóhűtő ellátás berendezés	MFt					
1.5 Utóhűtő ellátás építészet	MFt					
1.6 Utóhűtő tornyos cellák	MFt					
1.7 VITUKI vízbevezetés	MFt					
2. Üzemeltetési költségek összesen	MFt/év					
2.1 Blokki vill. energia csökkenés	MFt/év					
2.2 Hűtőrendszer vill. fogyasztás	MFt/év					
2.3 Víztisztítási használat	MFt/év					
2.4 Nyersvíz felhasználás és hull.elh.ely.	MFt/év					
2.5 Víztezelés, vegyszer felhasználás	MFt/év					
3. Karbantartás és személyzet	MFt/év					
3.1 Frissvízrendsz. karbantartás	MFt/év					
3.2 Kondenzátor karbantartás	MFt/év					
3.3 Utóhűtő ellátás/VITUKI karb.	MFt/év					
3.4 Tornyos utóhűtő karbantart.	MFt/év					
3.5 Személyzeti létszámigény	fő					
3.6 Személyzeti költség	MFt/év					
4.1 Szükséges vízkivételi kapacitás	m3/s					
4.2 Kondenzátor névl. vízárama	m3/s					
4.3 Szükséges utóhűtő kapacitás	m3/s					
4.4 Szükséges by-pass kapacitás	m3/s					
4.5 Dunából kivett éves vízmenny.	Mm3/év					
5. Átlagos vill. teljesítőkép. változás	MW/blokk					
5.1 Blokk vill.teljesítmény csökkenés	MW/blokk					
5.2 Blokk rendelkezésre állás csökk.	MW/blokk					
5.3 Főhűtőrendszer vill. fogyasztás	MW/blokk					
5.4 Utóhűtő vill.energia fogyasztás	MW/blokk					
5.5 Rekuperációs teljesítmény	MW/blokk					
6. Hűtés vill.felh. aránya (gen.telj-re)	%					
7. Életciklusköltség 30 évre	MFt					
7.1 Beruházási költséghányad	MFt					
7.2 Karbantartás és személyzet	MFt					
7.3 Villamos energia költségek	MFt					
7.4 Vízfelhasználási költségek	MFt					

Frissvíz hűtés, 2 x 1600 MW A.1 Alapeset, dt=11°C, tmax=30°C		1. Időszaki vízkivétel korlátozással	2. Dunai vízkivétel korlátozással	3. Időszaki vízkivétel utóhűtővel	4. Dunai vízkivétel utóhűtővel	5. Időszaki vízkivétel VITUKI-val	6. Dunai vízkivétel VITUKI-val
1. Összes beruházási költség	MFt						
1.1 Hűtőrendszeri berendezés	MFt						
1.2 Hűtőrendszeri építészet	MFt						
1.3 Felületi kondenzátor	MFt						
1.4 Utóhűtő ellátás berendezés	MFt						
1.5 Utóhűtő ellátás építészet	MFt						
1.6 Utóhűtő tornyos cellák	MFt						
1.7 VITUKI vízbevezetés	MFt						
2. Üzemeltetési költségek összesen	MFt/év						
2.1 Blokkl vill. energia csökkenés	MFt/év						
2.2 Hűtőrendszer vill. fogyasztás	MFt/év						
2.3 Vízkészlet használat	MFt/év						
2.4 Nyersvíz felhasználás és hull.elhely.	MFt/év						
2.5 Vízkezelés, vegyszer felhasználás	MFt/év						
3. Karbantartás és személyzet	MFt/év						
3.1 Frissvízrendsz. karbantartás	MFt/év						
3.2 Kondenzátor karbantartás	MFt/év						
3.3 Utóhűtő ellátás/VITUKI karb.	MFt/év						
3.4 Tornyos utóhűtő karbantart.	MFt/év						
3.5 Személyzeti létszámigény	fő						
3.6 Személyzeti költség	MFt/év						
4.1 Szükséges vízkivételi kapacitás	m3/s						
4.2 Kondenzátor névl. vízárama	m3/s						
4.3 Szükséges utóhűtő kapacitás	m3/s						
4.4 Szükséges by-pass kapacitás	m3/s						
4.5 Dunából kivett éves vízmenny.	Mm3/év						
5. Átlagos vill. teljesítőkép. változás	MW/blokk						
5.1 Blokk vill.teljesítmény csökkenés	MW/blokk						
5.2 Blokk rendeltetésre állás csökk.	MW/blokk						
5.3 Főhűtőrendszer vill. fogyasztás	MW/blokk						
5.4 Utóhűtő vill.energia fogyasztás	MW/blokk						
5.5 Rekuperációs teljesítmény	MW/blokk						
6. Hűtés vill.fedh. aránya (gen.telj-re)	%						
7. Életciklusköltség 30 évre	MFt						
7.1 Beruházási költséghányad	MFt						
7.2 Karbantartás és személyzet	MFt						
7.3 Villamos energia költségek	MFt						
7.4 Vízfelhasználási költségek	MFt						

Fr. víz hűtés, 2 x 1600 MW B.) Távlati eset, dt=8°C, Tmax=30°C	1. Oblózeti vízkivétel korlátozással	2. Duna! vízkivétel korlátozással	3. Oblózeti vízkivétel utóhűtővel	4. Duna! vízkivétel utóhűtővel	5. Oblózeti vízkivétel VITUKI-val	6. Duna! vízkivétel VITUKI-val
1. Összes beruházási költség	MFt					
1.1 Hűtőrendszeri berendezés	MFt					
1.2 Hűtőrendszeri építészet	MFt					
1.3 Felüzeti kondenzátor	MFt					
1.4 Utóhűtő ellátás berendezés	MFt					
1.5 Utóhűtő ellátás építészet	MFt					
1.6 Utóhűtő tornyos cellák	MFt					
1.7 VITUKI vízbevezetés	MFt					
2. Üzemeltetési költségek összesen	MFt/év					
2.1 Blokki vill. energia csökkenés	MFt/év					
2.2 Hűtőrendszer vill. fogyasztás	MFt/év					
2.3 Vízkészlet használat	MFt/év					
2.4 Nyersvíz felhasználás és hull.elhely.	MFt/év					
2.5 Vízkezelés, vegyszer felhasználás	MFt/év					
3. Karbantartás és személyzet	MFt/év					
3.1 Frissvízrendsz. karbantartás	MFt/év					
3.2 Kondenzátor karbantartás	MFt/év					
3.3 Utóhűtő ellátás/VITUKI karb.	MFt/év					
3.4 Tornyos utóhűtő karbantart.	MFt/év					
3.5 Személyzeti létszámigény	fő					
3.6 Személyzeti költség	MFt/év					
4.1 Szükséges vízkivételi kapacitás	m3/s					
4.2 Kondenzátor névl. vízárama	m3/s					
4.3 Szükséges utóhűtő kapacitás	m3/s					
4.4 Szükséges by-pass kapacitás	m3/s					
4.5 Dunából kivett éves vízmenny.	M.m3/év					
5. Átlagos vill. teljesítőkép. változás	MW/blokk					
5.1 Blokk vill.teljesítmény csökkenés	MW/blokk					
5.2 Blokk rendelkezésre állás csökk.	MW/blokk					
5.3 Fűtőrendszer vill. fogyasztás	MW/blokk					
5.4 Utóhűtő vill.energia fogyasztás	MW/blokk					
5.5 Rekuperációs teljesítmény	MW/blokk					
6. Hűtés vill.fedz. aránya [gen.telj-re]	%					
7. Életciklusköltség 30 évre	MFt					
7.1 Beruházási költséghányad	MFt					
7.2 Karbantartás és személyzet	MFt					
7.3 Villamos energia költségek	MFt					
7.4 Vízfelhasználási költségek	MFt					

Frissvíz hűtés, 2 x 1600 MW (-) felen eset, dt=21°C, tmax=32°C	1. Oblózeti vízkivétel kőrátorzással	2. Dunai vízkivétel kőrátorzással	3. Oblózeti vízkivétel utóhűtővel	4. Dunai vízkivétel utóhűtővel	5. Oblózeti vízkivétel VITUKI-val	6. Dunai vízkivétel VITUKI-val
1. Összes beruházási költség	MFt					
1.1 Hűtőrendszeri berendezés	MFt					
1.2 Hűtőrendszeri építészet	MFt					
1.3 Felületi kondenzátor	MFt					
1.4 Utóhűtő ellátás berendezés	MFt					
1.5 Utóhűtő ellátás építészet	MFt					
1.6 Utóhűtő tornyos cellák	MFt					
1.7 VITUKI vízbevezetés	MFt					
2. Üzemeltetési költségek összesen	MFt/év					
2.1 Blokki vill. energia csökkenés	MFt/év					
2.2 Hűtőrendszer vill. fogyasztás	MFt/év					
2.3 Vízkészlet használat	MFt/év					
2.4 Nyersvíz felhasználás és hull.e.hely.	MFt/év					
2.5 Vízkezelés, vegyszer felhasználás	MFt/év					
3. Karbantartás és személyzet	MFt/év					
3.1 Frissvízrendsz. karbantartás	MFt/év					
3.2 Kondenzátor karbantartás	MFt/év					
3.3 Utóhűtő ellátás/VITUKI karb.	MFt/év					
3.4 Tornyos utóhűtő karbantart.	MFt/év					
3.5 Személyzeti létszámigény	fő					
3.6 Személyzeti költség	MFt/év					
4.1 Szükséges vízkivételi kapacitás	m3/s					
4.2 Kondenzátor névl. vízárama	m3/s					
4.3 Szükséges utóhűtő kapacitás	m3/s					
4.4 Szükséges by-pass kapacitás	m3/s					
4.5 Dunából kivett éves vízmenny.	M.m3/év					
5. Átlagos vill. teljesítőkép. változás	MW/blokk					
5.1 Blokk vill.teljesítmény csökkenés	MW/blokk					
5.2 Blokk rendelkezésre állás csökk.	MW/blokk					
5.3 Főhűtőrendszer vill. fogyasztás	MW/blokk					
5.4 Utóhűtő vill.energia fogyasztás	MW/blokk					
5.5 Rekuperációs teljesítmény	MW/blokk					
6. Hűtés vill.fe.h. aránya (gen.telj-re)	%					
7. Életciklus költség 30 évre	MFt					
7.1 Beruházási költséghányad	MFt					
7.2 Karbantartás és személyzet	MFt					
7.3 Villamos energia költségek	MFt					
7.4 Vízfelhasználási költségek	MFt					

A PAKSI ATOMERŐMŰ Zrt. területén létesítendő új blokkok hűtési lehetőségeinek vizsgálata,

Döntés előkészítő tanulmány
I. kötet

[10.4-1.] számú melléklet

Frissvíz és tornyos hűtéses változatok összehasonlító Életciklus költség számításai

Blokktípus	2 x 1200 MW
Alváltozat	Frissvíz, Duna vízkivétel, utóhűtővel, VITUKI
Vizsgálati eset	Alapeset, dt=11°C

Éves energia és anyagmennyiségek		
Blokki villamos energia csökkenés	[redacted]	GWh
Főhűtőrendszer villamos energia fogyasztás	[redacted]	GWh
Tornyos utóhűtő villamos energia fogyasztás	[redacted]	GWh
Segédhűtő rendszer villamos energia fogyasztás	[redacted]	GWh
Főhűtő rendszer vízkészlet használat	[redacted]	M m³
Utóhűtő rendszer pótvízigény	[redacted]	M m³
Segédhűtő pótvízigény	[redacted]	M m³

Közös adatok	
Élettartam (év)	[redacted]
Reál kamat	[redacted]
Villamos energia ár (Ft/kWh)	[redacted]
Vízkészlet használat (Ft/m³)	[redacted]
Pótvíz vízfelhasználás díja (Ft/m³)	[redacted]
Vegyszer és hulladék költség (Ft/m³)	[redacted]
Ft/€ árfolyam	[redacted]

Üzemeltetési költségek	M Ft/év
Anyagköltség	
Blokki villamos energia csökkenés	[redacted]
Főhűtőrendszer villamos energia fogyasztás	[redacted]
Tornyos utóhűtő villamos energia fogyasztás	[redacted]
Segédhűtő rendszer villamos energia fogyasztás	[redacted]
Főhűtő rendszer vízkészlet használat	[redacted]
Utóhűtő rendszer nyersvíz felh. és hulladék elhelyezés	[redacted]
Segédhűtő nyersvíz felh. és hulladék elhelyezés	[redacted]
Vízkezelés, vegyszerfelhasználás	[redacted]
Anyagköltség összesen	[redacted]
Karbantartás	
hűtőrendszer	[redacted]
felületi kondenzátor	[redacted]
utóhűtő ellátás	[redacted]
utóhűtő tornyos cellák	[redacted]
VITUKI vízbevezetés	[redacted]
segédhűtő pótvíz kivétel	[redacted]
segédhűtő utóhűtő cellák	[redacted]
segédhűtő vízkezelés	[redacted]
Karbantartás összesen	[redacted]
Munkabér és közteher [redacted] fő	[redacted]
Összes üzemeltetési költség	[redacted]

Beruházás költségek (M Ft)		Forrás
Frissvíz ellátás gépészet	[redacted]	MÉT
Frissvíz ellátás építészet	[redacted]	MÉT
Felületi kondenzátor	[redacted]	EGI
Utóhűtő ellátás gépészet	[redacted]	MÉT
Utóhűtő ellátás építészet	[redacted]	MÉT
Utóhűtő tornyos cellák	[redacted]	EGI
VITUKI vízbevezetés	[redacted]	MÉT
Segédhűtő pótvíz kivétel	[redacted]	EGI
Segédhűtő cellák	[redacted]	EGI
Segédhűtő vízkezelés	[redacted]	EGI
Összesen	[redacted]	

Beruházások ütemezése

(0. év: kereskedelmi üzem kezdő éve)

Év sorsz.	Beruházás M Ft	Diszkontált M Ft
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]
		[redacted]
		0
		0
		0
		0
		0
		0
		0
		0
		0
		0
		0
Interkaláris tényező		[redacted]
Összesen		[redacted]

Költségösszesítés	M Ft	M €
Beruházás költség	[redacted]	[redacted]
Anyag- és energiaköltség	[redacted]	[redacted]
Karbantartás és személyzeti költség	[redacted]	[redacted]
Összesen	[redacted]	[redacted]

Diszkontált összköltség 30 évre	[redacted]	[redacted]

A PAKSI ATOMERŐMŰ Zrt. területén létesítendő új blokkok hűtési lehetőségeinek vizsgálata,

Döntés előkészítő tanulmány
I. kötet

[10.4-2.] számú melléklet

Frissvíz és tornyos hűtéses változatok Összehasonlító mátrix adatlapjai

A PAKSI ATOMERŐMŰ Zrt. területén létesítendő új blokkok hűtési lehetőségeinek vizsgálata,

Döntés előkészítő tanulmány
I. kötet

[10.4-2.] számú melléklet

Frissvíz és tornyos hűtéses változatok Összehasonlító mátrix adatlapjai

Változatok objektív gazdaságossági összehasonlító mátrixa - 2. fázis

		2 x 1200 MW Frissvíz, Dunai vízkivétel, utóhűtővel, VITUKI dt = 11 °C	2 x 1200 MW Frissvíz, Dunai vízkivétel, utóhűtővel, VITUKI dt = 8 °C	2 x 1200 MW Tornyos hűtőrendszer, természetes húzattal	2 x 1600 MW Frissvíz, Dunai vízkivétel, utóhűtővel, VITUKI dt = 11 °C	2 x 1600 MW Frissvíz, Dunai vízkivétel, utóhűtővel, VITUKI dt = 8 °C	2 x 1600 MW Tornyos hűtőrendszer, természetes húzattal
1. Összes beruházási költség	MFt						
1.1 Hűtőrendszeri berendezés	MFt						
1.2 Hűtőrendszeri építészet	MFt						
1.3 Felületi kondenzátor	MFt						
1.4 Utóhűtő ellátás berendezés	MFt						
1.5 Utóhűtő ellátás építészet	MFt						
1.6 Utóhűtő tornyos cellák	MFt						
1.7 VITUKI vízbevezetés	MFt						
1.8 Pótvízellátás	MFt						
1.9 Vízelőkészítés	MFt						
1.10 Segédhűtő rendszer	MFt						
2. Üzemeltetési költségek összesen	MFt/év						
2.1 Blokki vill. energia csökkenés	MFt/év						
2.2 Hűtőrendszer vill. fogyasztás	MFt/év						
2.3. Segédhűtő vill. fogyasztás	MFt/év						
2.3 Vízkészlet használat	MFt/év						
2.4 Nyersvíz felh. és hulladék elh.	MFt/év						
2.5 Vízkezelés, vegyszer felhasználás	MFt/év						
3. Karbantartás és személyzet	MFt/év						
3.1 Hűtőrendszer karbantartás	MFt/év						
3.2 Kondenzátor karbantartás	MFt/év						
3.3 Utóhűtő ellátás/VITUKI karb.	MFt/év						
3.4 Tornyos utóhűtő karbantart.	MFt/év						
3.5 Pótvízellátás karbantart.	MFt/év						
3.6 Vízelőkészítő karbantart.	MFt/év						
3.7 Segédhűtő karbantart.	MFt/év						
3.8 Személyzeti létszámigény	fő						
3.9 Személyzeti költség	MFt/év						
4.1 Szükséges vízkivételi kapacitás	m3/s						
4.2 Kondenzátor névl. vízáruma	m3/s						
4.3 Szükséges utóhűtő kapacitás	m3/s						
4.4 Szükséges by-pass kapacitás	m3/s						
4.5 Párolgási veszteség max.	m3/s						
4.6 Torony leiszapolás max.	m3/s						
4.7 Dunából kivett éves vízmenny.	Mm3/év						
5. Átlagos vill. teljesítőkép. változás	MW/blokk						
5.1 Blokk vill.teljesítmény csökkenés	MW/blokk						
5.2 Blokk rendelkezésre állás csökk.	MW/blokk						
5.3 Főhűtőrendszer vill. fogyasztás	MW/blokk						
5.4 Utóhűtő vill.energia fogyasztás	MW/blokk						
5.5 Pótvíz ellátás vill. fogyasztás	MW/blokk						
5.6 Vízelőkészítés vill. fogyasztás	MW/blokk						
5.7 Segédhűtő vill. energia fogyasztás	MW/blokk						
5.8 Rekuperációs vill. hasznosítás	MW/blokk						
6. Hűtés vill.felh. aránya (gen.telj-re)	%						
7. Életciklusköltség 30 évre	MFt						
7.1 Beruházási költséghányad	MFt						
7.2 Karbantartás és személyzet	MFt						
7.3 Villamos energia költségek	MFt						
7.4 Vízfelhasználási költségek	MFt						
Tornyos hűtőrendszer ekvivalens beruházási költsége frissvíz hűtéssel azonos életciklus költséghez	M Ft						
Ekvivalens tornyos beruh. költség arány	%						

DAR: 530400A00222 EGA

[DOT/PA: Mátrix_2fázis_20110504_kl.xls / 2. fázis mát

Módosítás: Rev.0, Dátum: 2011. máj. 4.