

MAGYAR VILLAMOS MŰVEK Zrt.

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

***Döntés előkészítő tanulmány
V. kötet***

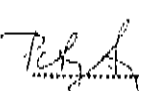
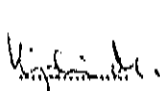
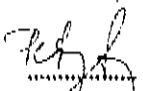
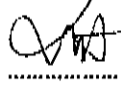
Rev.0

Megrendelő:	MVM Zrt.
Végfelhasználó:	PAKSI ATOMERŐMŰ Zrt.
Léval Projekt azonosító (DAR):	530400A00222 EGA
Generálazonosító (ERBE):	000000A00200 EGA
Tervazonosító (EGI):	PA 00 0 JNG XS 0005
Készítette:	GEA EGI Energiagazdálkodási Zrt.
Munkaszám:	6/6335
Dátum:	Budapest, 2011. máj. 4.

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

Döntés előkészítő tanulmány
V. kötet

MÓDOSÍTÁSOK NYILVÁNTARTÁSA

Név	Petrás András	Hajdú Mihály	Petrás András	Luzsa György		
Dátum	2011. máj. 4.	2011. máj. 4.	2011. máj. 4.	2011. máj. 4.		
Aláírás					0	Új kiadás, 2011.04.20.-i zsűri módosításokkal
	Készítették	Ellenőrizte	Vezető tervező	Létesítmény felelős	Rev.	Módosított dok./oldalak

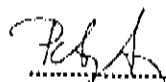
TERVEZŐI NYILATKOZAT

A tanulmánykötet készítői az atomerőművek létesítésénél kötelező hatósági előírásokat, amelyeket a magyar szabványok, rendeletek és hatósági előírások, szabályzatok rögzítenek, maradéktalanul betartották. Figyelembe vették az NBSZ előírásait, 89/2005. (V. 5.) Kormány Rendelet, valamint az OAH NBI által kiadott műszaki irányelvekben megfogalmazott követelményeket. Az alkalmazott előírások:

Nukleáris Biztonsági Szabályzat 1. – 4. sz. kötet
BIZT Biztonsági szabályzat
MVSZ Munkavédelmi szabályzat
TVSZ Tűzvédelmi szabályzat
MSSZ Munkahelyi sugárvédelmi szabályzat
KÖESZ Környezet ellenőrzési szabályzat
FEL 005 Szállítók nukleáris biztonság szempontú minősítése
IOP 004 Nem-megfelelőségek kezelése
TKO 303 Műszaki változás előkészítése, tervezése, megvalósítása, lezárása
TKO 303 M05 V01 Minőségügyi terv követelményei
Az MVM ERBE Zrt. által készített 000097G00044 EBA számú „Tervdokumentációk tartalmi és formai követelményei, Gépészet”

Budapest, 2011. máj. 4.

Vezető tervező:


Petrás András

Ellenőr:


Hajdú Mihály

Létesítmény felelős:


Luzsa György

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

Döntés előkészítő tanulmány
V. kötet

A DOKUMENTÁCIÓ KÖTETEINEK JEGYZÉKE

Kötet száma	Címe	Készítette	GEA EGI Zrt. tervezonosító	Generálazonosító
I.	Döntés előkészítő tanulmány I. kötet (Tanulmány főkötet)	GEA EGI Zrt.	PA 00 0 JNG XS 0001	000000A00200 EGA
II.	Döntés előkészítő tanulmány II. kötet (Frissvíz hűtés)	MÉLYFPTERV KOMPLEX Zrt.	PA 00 0 JNG XS 0002	000000A00200 EGA
III.	Döntés előkészítő tanulmány III. kötet (Környezetvédelem)	POYRY ERŐTERV Zrt.	PA 00 0 JNG XS 0003	000000A00200 EGA
IV.	1. kivonat, Összehasonlító elemzés a felsővezetői döntés előkészítéséhez	GEA EGI Zrt.	PA 00 0 JNG XS 0004	000000A00200 EGA
V.	2. kivonat, Összefoglaló a Lévai Projekt 1. munkacsoport számára, a finanszírozáshoz	GEA EGI Zrt.	PA 00 0 JNG XS 0005	000000A00200 EGA
VI.	3. kivonat, Összefoglaló a Lévai Projekt 2. munkacsoport számára, a műszaki feltételekről	GEA EGI Zrt.	PA 00 0 JNG XS 0006	000000A00200 EGA
VII.	4. kivonat, Összefoglaló a Lévai Projekt 4. munkacsoport számára, a környezeti hatásokról	POYRY ERŐTERV Zrt.	PA 00 0 JNG XS 0007	000000A00200 EGA

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

Döntés előkészítő tanulmány
V. kötet

Összefoglaló a Lévai Projekt 1. munkacsoport
számára, a finanszírozáshoz

A KÖTET FEJEZETEINEK JEGYZÉKE

Fejezet száma	Címe	Készítette	Tervazonosító	Generálazonosító
1.	Hűtési lehetőségek beruházási költség	Petrás A.	PA 00 0 JNG XS 0005	000000A00200 EGA
2.	Színter tartó karbantartás és pótló beruházások	Petrás A.	PA 00 0 JNG XS 0005	000000A00200 EGA
3.	Beruházási ütemterv	Petrás A.	PA 00 0 JNG XS 0005	000000A00200 EGA
4.	Létesítési költségek ütemezése	Petrás A.	PA 00 0 JNG XS 0005	000000A00200 EGA
5.	Hűtővíz felhasználásra vonatkozó adatok	Petrás A.	PA 00 0 JNG XS 0005	000000A00200 EGA

RÖVIDÍTÉSEK

MVM	Magyar Villamos Művek Zrt.	Rev.	Tervmódosítás
PAE, PA	Paksi Atomerőmű Zrt	old.	oldal
EGI	Energiagazdálkodási Zrt.	db.	darab
OAH	Országos Atomenergia Hivatal	Ill.	illetve
NBI	Nukleáris Biztonsági Igazgatóság	stb.	stb.
NAÜ	Nemzetközi Atomenergia Ügynökség	lsd.	lásd
NPP	Atomerőmű	s.sz.	sorszám
NBSZ	Nukleáris Biztonsági Szabályzatok	bl.	blokk
MŰSZ	Műszaki Üzemeltetési Szabályzat	vill.	villamos
VBJ	Végleges Biztonsági Jelentés	hull.	hulladék
OMSZ	Országos Meteorológiai Szolgálat	felh.	felhasználás
MEH	Magyar Energia Hivatal	csökk.	csökkenés
EVD	Előzetes Vizsgálati Dokumentáció	kleg.	kiegészítő
VGT	Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv	mech.	mesterséges
VKI	Víz Keretirányelv	term.	természetes
MSZ	Magyar Szabványjel	névl.	névleges
EN	Európai szabványjel	gen.	generátor
IEC	Nemzetközi villamos előírásjel	term.	termelés
ISO	Nemzetközi szabványjel	össz.	összes
GPS	Globális helymeghatározó rendszer	max.	maximális
OEM	Eredeti berendezés gyártó	min.	minimális
MCC	Villamos ellátó rendszer	átl.	átlagos
DCS	Folyamatirányító rendszer	appr., cca.	közelítőleg
PLC	Programozható vezérlő egység	dt, Δt	hőmérséklet különbség
PP	Polipropilén	tmax	hőmérséklet maximum
PVC	Polivinilklorid	RH	relatív páratartalom
RO	Fordított ozmózis	DBT	száraz léghőmérséklet
UF	Ultra szűrő	WBT, t _{wet}	nedves léghőmérséklet
ALARM	Hibajelzés	tlev.nedv.	nedves léghőmérséklet
SRAM	Védelmi működtetés	x _{wet}	levegő nedvesség tartalom
Var WN	Természetes huzatú nedves változat	t _{kond}	kondenzátor hőmérséklet
Var WM	Mesterséges huzatú nedves változat	Q _{hűt}	hűtéssel elvonandó hő
Var D/SN	Száraz, kiegészítő permetezés	Pgen	generátor teljesítmény
Var SCD/W	Szeperált, száraz/nedves hűtőkör	Pnévl	névleges teljesítmény
ITD	Belépő közegek hőfokkülönbsége	MWe	villamos MW
MHUF, mFt	millió Forint	r	diszkont tényező
Mrd Ft	milliárd Forint	IK	interkaláris tényező
EUR	Euró	ÉcK	életciklus költség
ÁFA	Általános forgalmi adó	B	beruházási költség
mBf	Balti tengerszint feletti magasság	C	éves működési költség
fkm	folyam-kilométer	I	évszám Index
DD KTVF	Dél-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség		
TK MMBH	Területileg illetékes Kormányhivatal Mérésügyi és Műszaki Biztonsági Hatóság		
KÖFE	Területileg illetékes Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség		

1. Hűtési lehetőségek beruházási költségei

Frissvíz hűtés, kétlépcsős Dunai vízkivétellel, utóhűtővel, elkeveredést javító intézkedésekkel

A kondenzátor frissvízhűtéses ellátása és víz visszavezetése Duna parti vízkivétellel kerül kialakításra. A fő hűtőrendszer részai:

- átemelő műtárgy,
- függő medrű hidegvíz csatorna,
- nyitott szűrőház,
- hidegvíz vasbeton csatorna,
- kondenzátor hűtővíz szivattyúház,
- kondenzátor körüli csővezetékek,
- vasbeton melegvíz csatorna,
- 2 db nedves hűtőtornyos cellasor és a hozzá kapcsolódó szivattyúüzem a meglévő melegvíz csatorna közelében,
- a hűtőtornyokhoz kapcsolódó új csatornaszakaszok,
- szinttartó bukó,
- külső melegvíz csatorna,
- energiatörő műtárgy, rekuperáció,
- csővezetékek a többi pontos, sodorvonal közeli dunai vízbevezetéshez.

A segéd hűtőrendszer zárt recirkulációs rendszerű, mesterséges huzatú nedves hűtőtornyos cellákkal.

A beruházási költségek az alábbi bontás szerint kerültek összesített kimutatásra:

- frissvíz ellátás gépészet,
- frissvíz ellátás építészeti,
- felületi kondenzátor*,
- tornyos utóhűtő ellátás gépészet,
- tornyos utóhűtő ellátás építészeti,
- utóhűtő torony,
- VITUKI vízbevezetés
- segédhűtő rendszer pótvíz kivétel
- segédhűtő rendszer utóhűtő cellák,
- segédhűtő rendszer vízkezelő.

* A kondenzátor ténylegesen nem a hűtőrendszer része, de beruházási költsége összefügg az alkalmazott hűtési technológiával, ezért szerepel a költségek között.

A MÉLYÉPTERV Zrt. adta meg a frissvíz ellátás (építészeti és gépészet), a tornyos utóhűtő cellák vízellátásának (építészeti és gépészet) beruházási költségeit, illetve a VITUKI megoldás vízbevezetési többletköltségeit (utóbbi blokk nagyság független). A beruházási költségek többi tételét EGI kalkulálta.

A beruházási költségeket alábbi táblázat tartalmazza, a frissvíz hűtésnél vizsgált két ($\Delta t=11^\circ\text{C}$ és $\Delta t=8^\circ\text{C}$) vízfelmelegedéshez tartozóan:

	2 x 1200 MW		2 x 1600 MW	
	$\Delta t = 11^\circ\text{C}$	$\Delta t = 8^\circ\text{C}$	$\Delta t = 11^\circ\text{C}$	$\Delta t = 8^\circ\text{C}$
Frissvíz ellátás gépészet				
Frissvíz ellátás építészeti				
Felületi kondenzátor				
Tornyos utóhűtő ellátás gépészet				
Tornyos utóhűtő ellátás építészeti				
Utóhűtő torony				
VITUKI vízbevezetés				
Segédhűtő rendszer pótvíz kivétel				
Segédhűtő rendszer vízkezelő				
Segédhűtő cellák				
Összesen				

Tornyos hűtés, természetes huzatú nedves rendszer

A kondenzátor tornyos hűtéses ellátása zárt recirkulációs rendszerű, természetes huzatú nedves hűtőtornyossal. A kondenzátor hűtését biztosító természetes huzatú nedves hűtőrendszer főbb elemei:

- hűtőtorny kúrtó, alátámasztó lábakkal
- alaptest (alapgyűrű)
- vízelosztó rendszer
- hűtőbetétek, cseppelválasztóval
- hidegvíz gyűjtő medence
- keringtető szivattyú akna
- kondenzátorral összekötő csővezeték
- vízelőkészítő a torony pótvíz ellátására
- folyami nyersvíz kivétel és beszállítás a vízelőkészítőbe

A segéd hűtőrendszer zárt recirkulációs rendszerű, mesterséges huzatú nedves hűtőtornyos cellákkal.

A beruházási költségek az alábbi bontás szerint kerültek összesített kimutatásra:

- főhűtő rendszer, hűtőtorny
- felületi kondenzátor,
- vízelőkészítő gépészet,
- vízelőkészítő építészeti,
- pótvízellátás gépészet,
- pótvízellátás építészeti,
- segédhűtő rendszer

A beruházási költségeket a pótvízellátás (építészeti és gépészeti) kivételével EGI kalkulálta, utóbbiakat a MÉLYÉPTERV Zrt. adta meg.

A beruházási költségek összesítését alábbi táblázat tartalmazza:

	M Ft	
Tornyos hűtés	2 x 1200 MW	2 x 1600 MW
Nedves hűtőtorny berendezés		
Nedves hűtőtorny építéset		
Felületi kondenzátor		
Vízeldkésztő gépészet		
Vízeldkésztő építéset		
Pótvízellátás gépészet		
Pótvízellátás építéset		
Segédhűtő rendszer		
Összesen		

A fő hűtőrendszer beruházási költségeinek részletezése:

Beruházási költségelem, mFt	2 x 1200MW	2 x 1600MW	Megjegyzés
Gépészeti tervezés			Hűtőtorny technológiai rész, szivattyúk, szelepek, csövezés, villamos részek tervezése
Építészeti tervezés			Hűtőtorny betonszerkezet, medence, szivattyú akna, és egyéb építészeti rész
Hűtőtorny építéset			Hűtőtorny, hűtővíz medence, szivattyúk szlvó aknája, egyéb építészeti részek
Hűtőtorny technológiai rész			Hűtőbetét, vízeldosztó rendszer, cseppelválasztó, fűvókák, zsillipek, stb.
Hűtővíz keringető szivattyúk, szelepekkel			Hűtővíz keringető szivattyúk, szelepekkel
Villamos berendezések, műszerek			Kábelek, kábeltálcák, műszerek (a hűtőrendszer szabályozása az erőmű saját DCS-vel történik)
Fővezeték a hűtőtorny és kondenzátor között			Fő keringető vezeték és telepítése
Szerelés és üzembe helyezés			Hűtőrendszer szerelése és üzembe helyezése
Hűtőtorny összesen:			
Felületi kondenzátor és szelepek			Nem tartozik a hűtőrendszer szállító szállítási terjedelmében! Ide tartozik a Tapproge tisztító rendszer is.
Teljes beruházás:			

A segéd hűtőrendszer beruházási költségeinek részletezése:

Beruházási költségelem, mFt	2 x 1200MW	2 x 1600MW	Megjegyzés
Gépészeti tervezés	■	■	Hűtőtorony technológiai rész, szivattyúk, szelepek, csövezés, villamos részek tervezése
Építészeti tervezés	■	■	Hűtőtorony betonszerkezet, medence, szivattyú akna, villamos és vegyszeradagoló épület
Építészeti	■	■	Hűtőtorony, hűtővíz medence, szivattyúk szívó aknája, villamos és vegyszeradagoló épület
Hűtőtorony technológiai rész	■	■	Hűtőbetét, vízelosztó rendszer, cseppleválasztó, fűvókák, zsilipek, vegyszeradagoló, részáramszűrő
Hűtővíz keringető szivattyúk, szelepekkel	■	■	■ hűtővíz keringető szivattyúk, szelepekkel
Villamos berendezések, műszerek	■	■	Kábelek, kábeltálcák, műszerek (a hűtőrendszer szabályozása az erőmű saját DCS-vel történik)
Fővezeték a hűtőtorony és turbinához között	■	■	Fő keringető vezeték és telepítése
Szerelés és üzembe helyezés	■	■	Hűtőrendszer szerelése és üzembe helyezése
Teljes beruházás:	■	■	

Beruházási költségek összehasonlító táblázata

A beruházási költségeket a három változatra és két blokknagyságra, főbb technológiai egységek szerinti bontásban az alábbi táblázatok foglalják össze.

M Ft

2 x 1200 MW	Frissvíz hűtés, $\Delta t=11^{\circ}\text{C}$	Frissvíz hűtés, $\Delta t=8^{\circ}\text{C}$	Tornyos hűtés, ($\Delta t=14^{\circ}\text{C}$)
Frissvíz ellátás			
Hűtőtorony			
Felületi kondenzátor			
Utóhűtő ellátás			
VITUKI vízbevezetés			
Pótvíz ellátás			
Vízelőkészítés			
Segédhűtő rendszer			
Összesen			

M Ft

2 x 1600 MW	Frissvíz hűtés, $\Delta t=11^{\circ}\text{C}$	Frissvíz hűtés, $\Delta t=8^{\circ}\text{C}$	Tornyos hűtés, ($\Delta t=14^{\circ}\text{C}$)
Frissvíz ellátás			
Hűtőtorony			
Felületi kondenzátor			
Utóhűtő ellátás			
VITUKI vízbevezetés			
Pótvíz ellátás			
Vízelőkészítés			
Segédhűtő rendszer			
Összesen			

2. Szinten tartó karbantartás és pótló beruházások

Üzemidő alatt (60 év) szükséges pótló beruházások

Az üzemidő alatt becsülhető pótló beruházásokat az alábbi felsorolások részletezik. Ezek költségére vonatkozóan nagyságrendileg az mondható, hogy a hűtőrendszerekre meghatározott beruházási költségekkel azonosra tehetők, azaz egyszerűsített módon kifejezve úgy tekinthető, mintha [REDACTED] beruháznunk. Ennek modellezésére készültek az életciklus költség vizsgálatok, egyszeri beruházással és 30 éves üzemidőre kalkuláltan.

Fő hűtőrendszer

A természetes huzatú nedves hűtőrendszer egyes elemeit a 60 év üzemidő alatt részben vagy teljes egészében ki kell cserélni vagy pótolni kell. Az éves karbantartás mellett az alábbi részegységeket kell a feltüntetett üzemidő után cserélni kell:

- A torony hűtőbetét [REDACTED] esedékes teljes cseréje.
- A cseppleválasztó [REDACTED] esedékes teljes cseréje.
- A vízszórók [REDACTED] esedékes cseréje.
- A hűtőtechnológiai rész műanyag vízelosztó csöveinek szakaszos cseréje [REDACTED]
- A szivattyú akna és a medence között található durva vízszűrők komplett cseréje [REDACTED]
- Szivattyú forgórész csere várhatóan [REDACTED]
- Vegyszeradagoló rendszer elemeinek cseréje [REDACTED]

Segéd hűtőrendszer

A mesterséges huzatú nedves hűtőrendszer egyes elemeit a 60 év üzemidő alatt részben vagy teljes egészében ki kell cserélni vagy pótolni kell. Az éves karbantartás mellett az alábbi részegységeket kell a feltüntetett üzemidő után cserélni kell:

- A torony hűtőbetét [REDACTED] esedékes teljes cseréje.
- A cseppleválasztó [REDACTED] esedékes teljes cseréje.
- A vízszórók [REDACTED] esedékes cseréje.
- A hűtőtechnológiai rész műanyag vízelosztó csöveinek szakaszos cseréje [REDACTED]
- A szivattyú akna és a medence között található durva vízszűrők komplett cseréje [REDACTED]
- Szivattyú forgórész csere várhatóan [REDACTED]
- Ventilátor hajtómű forgórész csere várhatóan [REDACTED]
- Ventilátor motor csere várhatóan [REDACTED]
- Ventilátor tengely tengelykapcsoló (kompozit tengely) csere várhatóan [REDACTED]
- Alumínium ventilátor csere várhatóan [REDACTED]
- Vegyszeradagoló rendszer elemeinek cseréje [REDACTED]

Karbantartási költségek

A karbantartási költségek becslően, fajlagos költség mutatók alapján kerültek meghatározásra, a beruházási költségre vetített éves átlagos költség értéként.

Frissvízhűtés

A frissvíz ellátás és az utóhűtő ellátás karbantartási költségeit MÉLYÉPTERV adta meg, az adatokat az alábbi táblázatban foglaltuk össze:

	2 x 1200 MW		2 x 1600 MW	
	$\Delta t = 11^\circ\text{C}$	$\Delta t = 8^\circ\text{C}$	$\Delta t = 11^\circ\text{C}$	$\Delta t = 8^\circ\text{C}$
Frissvíz ellátás karbantartás				
Tornyos utóhűtő ellátás karbantartás				

Az utóhűtő tornyos cellák karbantartási költsége a rövid nyári üzemidőre való tekintettel a megszokottnál kisebb, egységesen a vonatkozó beruházási költségek

A kondenzátor karbantartási költsége egységesen a vonatkozó beruházási költségek

A VITUKI vízbevezetés karbantartási költsége egységesen a vonatkozó beruházási költségek

Segédhűtő rendszer esetén a hűtőcelláknál a beruházási költség a pótvízellátásnál a beruházási költség a vízkezelőnél a beruházási költség vettük figyelembe a karbantartási költségeknél.

Tornyos hűtés

A tornyos hűtésnél használt fajlagos karbantartási költségeket a beruházási költségek százalékában az alábbi táblázatban foglaltuk össze:

Főhűtő rendszer	
Felületi kondenzátor	
Vízelőkészítő rendszer	
Pótvízellátás	
Segédhűtő rendszer	

Az éves karbantartási költségek összefoglaló táblázata:

		M Ft/év		
2 x 1200 MW	Frissvíz hűtés, $\Delta t=11^\circ\text{C}$	Frissvíz hűtés, $\Delta t=8^\circ\text{C}$	Tornyos hűtés, ($\Delta t=14^\circ\text{C}$)	
Karbantartás				
2 x 1600 MW	Frissvíz hűtés, $\Delta t=11^\circ\text{C}$	Frissvíz hűtés, $\Delta t=8^\circ\text{C}$	Tornyos hűtés, ($\Delta t=14^\circ\text{C}$)	
Karbantartás				

3. Beruházási ütemterv

Frissvíz hűtéses változat ütemterve

4. Létesítési költségek ütemezése

A létesítési költségek ütemezését egy blokkhoz tartozóan határoztuk meg, a teljes beruházási költség hányadában kifejezve. Egy blokk létesítése mindkét hűtési alternatíva esetén [REDACTED] pénzügyi időszakra kiterjedő.

A két éves pénzügyi időszakon belül a frissvízes változatok esetén egységesen, az [REDACTED] évben a költségek [REDACTED] merül fel, a beruházási költségek [REDACTED] évben adódik.

A tornyos változatok éves létesítési költség igényei [REDACTED] de a felhasználási arányok kismértékben eltérőek a 2x1200MW és a 2x1600MW blokkhoz tartozó hűtőrendszer esetén, az alábbi táblázat szerint:

	2 x 1200 MW	2 x 1600 MW
[REDACTED] költség felhasználás	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED] költség felhasználás	[REDACTED]	[REDACTED]

5. Hűtővíz felhasználásra vonatkozó adatok

2 x 1200 MW	Frissvíz hűtés, $\Delta t=11^{\circ}\text{C}$	Frissvíz hűtés, $\Delta t=8^{\circ}\text{C}$	Tornyos hűtés, ($\Delta t=14^{\circ}\text{C}$)
Frissvíz hűtés	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
Tornyos hűtés (és utóhűtő)	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
Segédhűtés	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
Összesen	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
Megtakarítás	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

2 x 1600 MW	Frissvíz hűtés, $\Delta t=11^{\circ}\text{C}$	Frissvíz hűtés, $\Delta t=8^{\circ}\text{C}$	Tornyos hűtés, ($\Delta t=14^{\circ}\text{C}$)
Frissvíz hűtés	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
Tornyos hűtés (és utóhűtő)	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
Segédhűtés	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
Összesen	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
Megtakarítás	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22